BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

59me ANNÉE, 3me SÉRIE, T. XVIII.

1889.

Mo. Bot. Garden,
1896.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108.

MDCCCLXXXIX.

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

QK1
.A228
ser. 3
v. 18
1889

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

—

CINQUANTE-NEUVIÈME ANNÉE. — 3me SÉRIE, T. 18.

Mo. Bot. Garden,
1896.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 108.

—

1889

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1889. — N° 7.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 6 juillet 1889.

M. Briart, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, *vice-directeur*; P.-J. Van-Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, G. Dewalque, E. Candèze, Ch. Montigny, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Fr. Crépin, Éd. Mailly, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* Léon Fredericq, A. Renard, C. Le Paige, Ch. Lagrange, L. Errera et Ch. Fievez, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique communique une lettre adressée par M. le professeur Merivale du *Newcastle and Durham College of Science*, à M. le consul de Belgique à Newcastle, invitant l'Académie à la 59e session de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, qui se tiendra dans cette dernière ville, du 11 au 19 septembre prochain.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, le tome IV de : *La Cellule, recueil de cytologie et d'histologie générale.* — Remerciements.

— Le bureau de l'Association française pour l'avancement des sciences fait savoir que la prochaine session aura lieu à Paris, du 8 au 14 août prochain.

Le comité organisateur du congrès international de chimie, qui se tiendra à Paris, du 29 juillet au 4 août, à l'occasion de l'Exposition universelle, communique le programme des questions mises à l'ordre du jour.

— L'Institut royal vénitien des sciences, des lettres et des arts adresse le programme de ses concours pour les années 1889, 1890 et 1891.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Explorations scientifiques des cavernes de la vallée de la Méhaigne;* par J. Fraipont et F. Tihon;

2° *Les taches solaires et les variations du magnétisme terrestre;* par Jean Luvini;

3° *Las Ballenas en las costas oceanicas de España;* par le Dr Alb.-P. Graëlls. Présenté par M. P.-J. Van Beneden, avec une note qui figure ci-après;

4° *On the occurence of palaeolithic flint implements in the neighbourhood of Ightham, Kent, their distribution and probable age;* par Joseph Prestwich. Présenté par M. Mourlon, avec une note qui figure ci-après;

5° *Sur la représentation de l'homographie de seconde espèce sur la cubique gauche;* par François Deruyts;

6° *A) Le vestibule de la bouche chez les têtards des batraciens anoures d'Europe,* etc.; par Héron-Royer et Ch. Van Bambeke;

B) Recherches sur la morphologie du phallus (Ithyphallus) *impudicus* (L.); par Ch. Van Bambeke. — Remerciements.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Recherches chimiques et études spectroscopiques sur différents corps simples.* Nouvelle détermination du rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium; par J.-S. Stas, membre de l'Académie. — Commissaires MM. Spring, Henry et Fievez;

2° *L'étermination des fonctions invariantes de formes à plusieurs séries de variables;* par Jacques Deruyts. — Commissaires : MM. Le Paige, Mansion et De Tilly;

3° *Sur la pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf de la grenouille ;* par M. Jean Massart. — Commissaires : MM. Van Bambeke et Errera ;

4° *De quelques organismes inférieurs nouveaux;* par le Dr De Bruyn, de Gand. — Commissaires : MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke.

— M. Ch. Lagrange présente un travail manuscrit intitulé : *Étude sur le système des forces du monde physique.*

Ce travail est destiné à remplacer le mémoire du même auteur, présenté dans la séance du 4 février 1888, *sur la détermination de la loi d'action de la force calorique répulsive, dans l'hypothèse où la chaleur est une force proprement dite,* et qui avait été renvoyé à l'examen de MM. Folie, Van der Mensbrugghe, De Tilly et De Heen. — Conformément à l'avis des commissaires, la Classe décide l'impression du nouveau mémoire de M. Lagrange dans le recueil in-4°. (Voyez le rapport p. 7, ci-après.)

— Sur sa demande, M. le Dr Stilmant, de Bruxelles, a été remis en possession de son travail manuscrit intitulé : *Immergence des corps solides dans les fluides.*

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie de la part de l'auteur, M. Mariano P. Graëlls, professeur à l'Université de Madrid, un exemplaire de son mémoire ayant pour titre : *Las Ballenas en las costas oceanicas de España* (publié dans le tome XIII, parte 3° des Memorias de la real Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales de Madrid.)

L'auteur m'écrivait le 22 novembre 1886 :

« Je viens vous remercier de l'envoi que vous m'avez fait de l'*Histoire naturelle de la Baleine des Basques,* dans laquelle vous m'avez fait l'honneur de citer mon nom.

« Je suis occupé à satisfaire à vos désirs, en écrivant un mémoire sur la Baleine qui visite nos rives océaniques, depuis le détroit de Gibraltar jusqu'au fond du golfe de Gascogne. D'après mes recherches nouvelles, j'ai pu établir — ce que les naturalistes ne seront pas peu étonnés d'apprendre — que la *Baleine des Basques*, autrefois si commune sur les côtes d'Espagne, est loin d'être aussi près d'extermination qu'on le supposait.

» Mes dernières investigations officielles ont produit des données irrécusables, qui affirment tout ce que je vous avais dit avant et d'une manière encore plus large.

» Ledit mémoire sera publié par l'Académie royale des sciences ou par le secrétaire de la Marine, et je me fais un devoir de vous le dédier.

» Dans ce mémoire vous trouverez aussi une notice sur les squelettes des collections de nos Musées, comme vous me l'avez demandé. »

C'est du mémoire imprimé par l'Académie des sciences de Madrid que j'ai l'honneur de présenter un exemplaire; il renferme des documents officiels d'un haut intérêt, non seulement sur la Baleine qui visitait autrefois régulièrement les côtes d'Espagne, mais M. Graëlls a mis a profit l'expérience des pêcheurs pour connaître les espèces de Cétacés qui visitent encore aujourd'hui ces parages, depuis le détroit de Gibraltar jusqu'à la baie de S^{t}-Sébastien.

M. Graëlls a terminé son travail en faisant l'énumération des squelettes de Cétacés, conservés en Espagne, d'après les documents fournis par les Instituts de Gijon, de Pontevedra, de l'École de médecine de Cadix, de l'Université de Séville, de Valence et de Barcelone.

Ce mémoire est accompagné de sept planches, dont une représente la capture d'une Baleine par les pêcheurs

basques sur les côtes cantabriques; un autre reproduit le squelette de la Baleine capturée à Saint-Sébastien, en décembre 1888. La dernière planche figure des ossements de Cétacés fossiles, recueillis dans les cavernes de Vera (Almeira). »

P.-J. Van Beneden.

Messieurs,

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, au nom de l'auteur, un exemplaire de la communication toute récente faite par M. Prestwich à la séance du mois de mai de cette année de la Société géologique de Londres. Elle est intitulée : « Sur la présence d'instruments de silex paléolithiques dans le voisinage du comté d'Ightam, leur distribution et leur âge probable. »

Notre éminent associé émet l'avis que ces silex se rapportent à une période de beaucoup antérieure à celle des graviers de vallée (*valley-gravels*) formés sous le régime des rivières actuelles et appartiennent à un étage plus ancien (*early*) de la période glaciaire ou préglaciaire.

Or, l'une des planches (pl. XI) qui accompagne le travail de M. Prestwich et qui reproduit les silex en question, permet de constater qu'ils présentent les mêmes caractères que nos silex mesviniens.

Il en résulte donc que les nouveaux dépôts des environs de Mons qui renferment ces silex, doivent être d'un âge fort rapproché, si pas identique, à ceux du comté d'Ightam, ce qui semblerait devoir confirmer les vues que j'ai émises à notre dernière séance au sujet de l'existence aux environs de Mons d'un nouvel horizon géologique antérieur aux cailloux quaternaires diluviens.

M. Mourlon.

RAPPORTS.

Détermination de la force calorique répulsive dans l'hypothèse où la chaleur serait une force proprement dite; par Ch. Lagrange, correspondant de l'Académie.

Rapport de MM. Folie** (**rapporteur**), **De Tilly, Van der Mensbrugghe et De Heen.

« Dans le travail que M. Lagrange a présenté, depuis bientôt un an et demi, à l'Académie (1), et sur lequel les commissaires, à raison de circonstances diverses, n'ont pas encore pu déposer leur rapport, il s'est proposé de rechercher, dans l'hypothèse où la chaleur consisterait, non en un mouvement de la matière, mais en une force proprement dite, fonction de la distance des éléments des corps et de leur température absolue, quels seraient le mode d'action et la loi de cette force. Il est conduit à conclure que cette force émane de la surface des atomes, et que son intensité est mesurée par la température absolue. La loi complète de cette force se déduit des deux propositions fondamentales de la théorie mécanique de la chaleur.

Un point capital et remarquable de cette théorie est le rôle que joue, d'après elle, dans les faits de la mécanique intérieure des corps, la *surface* des éléments, et non pas seulement leur masse. La considération de cette donnée géométrique fondamentale relie entre elles plusieurs lois

---

(1) Classe des sciences, séance du 4 février 1888.

physiques importantes. Il y a là incontestablement une idée nouvelle et digne d'intérêt. L'auteur aurait pu étendre son analyse à l'étude plus approfondie d'autres ordres de faits que ceux de la chaleur ; il ne touche qu'en passant à ce qui concerne l'électricité et la lumière, et ne parle pas du magnétisme. Son objet n'était, il est vrai, que l'étude de la force calorique répulsive.

Les opinions de vos commissaires sur la validité même de l'hypothèse qui sert de base au travail de M. Lagrange n'étaient pas concordantes.

Les uns, partisans de la théorie cinétique, niaient absolument cette hypothèse de la force répulsive, reprise par M. Lagrange; les autres pensaient, au contraire, que les deux hypothèses devaient jouir, au même titre, du privilège de l'examen et de la discussion, jusqu'au moment où un fait scientifique bien établi viendrait infirmer la validité de l'une ou de l'autre; tous étaient unanimes à reconnaître la haute valeur scientifique du travail et à vous en proposer l'impression.

Mais dans le long intervalle de temps qui s'est écoulé depuis la présentation de ce travail, M. Lagrange y a substitué une rédaction nouvelle, où il s'est attaché à répondre à diverses objections qui lui ont été proposées et où il a étendu son étude à tout l'ensemble des forces physiques.

L'examen de cette nouvelle rédaction demanderait encore un temps assez long à vos commissaires, et il pourrait en résulter que les idées de M. Lagrange ne verraient le jour que deux ans après qu'il les a émises.

D'autre part, les conclusions des commissaires seraient, bien certainement, à peu de chose près, celles que j'ai résumées ci-dessus.

Dans ces conditions, ils estiment que la solution la plus

conforme aux intérêts de la science, solution désirée par M. Lagrange lui-même, est que l'Académie l'autorise à publier, sous sa propre responsabilité, dans les *Mémoires* in-4°, la nouvelle rédaction de son travail.

Le manuscrit primitif serait, du reste, comme le manuscrit nouveau, confié aux archives de l'Académie. » — Adopté.

Les fonctions pseudo- et hyperbernoulliennes et leurs premières applications; par M. G. de Longchamps.

Rapport de M. P. Mansion, premier commissaire.

« L'équation différentielle $y' + Ay^2 = Bx^m$, traitée pour la première fois par J. de Riccati, a été l'objet de nombreuses recherches, dont on peut trouver l'énumération, pour les travaux anciens, dans les traités de Lacroix et de Moigno (*), pour les récents, dans les Mémoires de MM. Glaisher, De Tilly et Lommel (**). Mais la plupart

---

(*) Lacroix, *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral.* Deuxième édition, t. II, n° 565, p. 256; n^{os} 662-664, p. 414, n° 671, p. 455; n° 769 (à la fin), p. 618; t. III, n° 1256, p. 536. Moigno, *Calcul intégral*, §§ 187-189, 251-256 (pp. 351 et 486 de la traduction allemande).

(**) Glaisher, *On Riccati's Equation and its Transformations, and on some Definite Integrals which satisfy them* (Philosophical Transactions of the Royal Society, Part III, 1881, pp. 759-828). De Tilly, *Sur l'équation de Riccati et sa double généralisation* (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 3^e séric, t. IX, pp. 216-235; ou *Mathesis*, 1885, t. V, troisième supplément, pp. 1-20); *Recherches sur l'intégration des équations différentielles linéaires de second ordre* (Mémoires

des écrits consacrés à cette équation célèbre l'étudient sous la forme $z'' = azx^m$, laquelle est linéaire, mais du second ordre et que l'on obtient en posant $A^2yz = z'$ (*). Les géomètres ont intégré l'équation linéaire en z, sous forme finie, pour un certain nombre de valeurs de m, mais dans le cas général, on n'a obtenu la valeur de z que sous forme de série ou d'intégrale définie. Par suite, la solution de la vraie équation de Riccati, en y, n'est connue jusqu'à présent que sous la forme du quotient de deux intégrales définies ou de deux séries. C'est comme si, dans le cas où $A = -1$, $B = 1$, $m = 0$, on avait ramené l'équation $y' - y^2 = 1$, par la substitution $y = -z'$, z à $z'' = -z$ et qu'on eût trouvé

$$z = x - \frac{x^3}{1.2.3} + \frac{x^5}{1\ 2.3.4.5} - \text{etc.},$$

$$z' = 1 - \frac{x^2}{1.2} + \frac{x^4}{1.2.3.4} - \text{etc.}$$

On eût pu en conclure

$$y = \frac{x - \dfrac{x^3}{1.2.3} + \dfrac{x^5}{1.2.3.4.5} - \dots}{1 - \dfrac{x^2}{1.2} + \dfrac{x^4}{1.2.3.4} - \dots}; \quad . \quad . \quad (1)$$

---

couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique, collection in-8°, t. XL; ou *Mathesis*, 1887, t. VII, deuxième supplément, pp. 1-96). Lommel, *Studien über die Bessel'schen Functionen* (Leipzig, Teubner, 1868, § 31, *Die Riccati'sche Gleichung*, pp. 113-119).

(*) Il faut en excepter la recherche de l'intégrale, de l'équation en y sous forme de fonction continue (voir, par exemple, Lacroix, n° 671); mais ce procédé donne aussi l'intégrale sous forme de quotient de deux séries.

mais ce résultat évidemment ne se transformerait pas sans peine, dans la formule connue.

$$y = \frac{2^2(2^2-1)}{1.2} B_1 x + \frac{2^4(2^4-1)}{1.2.3.4} B_2 x^3 + \frac{2^6(2^6-1)}{1.2.3.4.5.6} B_3 x^5 + \text{etc.} \quad (2)$$

où

$$B_1 = \frac{1}{6}, \quad B_2 = \frac{1}{30}, \quad B_3 = \frac{1}{45}, \text{ etc.},$$

sont les nombres de Bernoulli.

Le principal résultat obtenu par M. de Longchamps, dans le Mémoire qu'il a soumis à la Classe, est l'intégration, par les séries, de l'équation de Riccati, sous sa forme primitive $y' + Ay^2 = Bx^m$. La fonction de Riccati, si l'on peut ainsi appeler la valeur de y, n'était connue que sous la forme analogue à (1), correspondant aux hypothèses $A = -1$, $B = 1$, $m = 0$; il l'a obtenue directement sous une forme analogue à (2), par une méthode que nous allons connaître.

Soient A_1, A_2, A_3, A_4, etc., une suite indéfinie de coefficients liés entre eux, à partir de l'un d'eux, par une loi de récurrence

$$A_n \varphi(n) = A_1 A_{n-1} + A_2 A_{n-2} + \cdots + A_{n-2} A_2 + A_{n-1} A_1 = (A)_n, \quad (3)$$

où $\varphi(n)$ est une fonction connue de n, appelée *clef* par M. de Longchamps. Les coefficients A déterminent les fonctions, dites *fonctions adjointes*,

$$A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + \text{etc.}, \quad A_1 x + A_2 x^3 + \text{etc.}, \quad A_0 + A_1 x^2 + A_2 x^4 + \text{etc.},$$

ou même des fonctions plus générales, où les exposants des puissances de x suivent une loi différente.

Dans la première partie de son Mémoire, l'auteur montre qu'au moyen de l'*algorithme isobare* (5), on peut exprimer aisément la loi de récurrence d'un grand nombre de séries célèbres, celles qui représentent e^x, sin x, cos x, snx, $\sqrt{1 - 2\alpha x + x^2}$. La clef est, pour les trois premiers cas, assez compliquée ; on pose, en effet, $\varphi(n) = 2^n - 2$, $-2^{2n-3}(2n-1)$, $2(2^{2n-2}-1)$; pour le cinquième, on a simplement $\varphi(n) = -2$; mais pour snx, la clef est d'une forme plus générale que dans la relation (3) ; on doit poser

$$A_n\varphi(n) = A_1(A)_{n-1} + A_2(A)_{n-2} + \cdots + A_{n-2}(A)_2 + A_{n-1}(A)_1$$

et $\varphi(n) =$ constante $\times (2n-1)(2n-2)$. C'est là un algorithme d'ordre supérieur dont M. de Longchamps se contente de donner en passant un exemple, pour en faire pressentir l'utilité possible.

Tout le reste du mémoire est consacré à l'étude plus détaillée du cas où la clef est linéaire, de la forme $\varphi(n) = an + b$. En posant $\varphi(n) = 2n - 1$, on trouve les développements de tang$x$ et Thx en série ; en faisant $\varphi(n) = 2n + 1$, on obtient ceux de $x$cot$x$ et xCoth$x$. On en déduit, au moyen d'identités connues, les séries qui représentent $x$cosécx, sécx, qui correspondent à des clefs beaucoup moins simples, où entrent des exponentielles. Tous les coefficients de ces développements s'expriment, comme on le sait, au moyen des nombres de Bernoulli, multipliés par une fonction de leur rang n ; l'auteur, à cause de cette circonstance, les appelle *pseudo-bernoulliens*, et ces séries correspondantes, *fonction pseudo-bernoulliennes*.

Dans la seconde partie du Mémoire, qui est relative à ces fonctions pseudo-bernoulliennes, l'auteur, comme on le

voit, retrouve systématiquement un grand nombre de résultats connus.

Dans la troisième partie, M. de Longchamps laisse aux coefficients de la clef $(an + b)$ toute leur généralité. Il pose, en laissant α_1 seul arbitraire,

$$(an + b)\alpha_n = (\alpha)_n, \quad y = \alpha_1 x^{a+b} + \alpha_2 x^{2a+b} + \cdots + \alpha_n x^{na+b} + \cdots$$

et prouve sans peine que l'on a

$$y' x^{b+1} - y^2 = (a + b)\,\alpha_1 x^{a+2b}.$$

Or en faisant $Ab\mathrm{X}x^b = 1$, cette dernière équation prend la forme de Riccati :

$$\frac{dy}{d\mathrm{X}} + \mathrm{A}y^2 = \mathrm{B}\mathrm{X}^m,$$

où l'on a

$$m = -\frac{a + 2b}{b}, \quad \mathrm{B} = -\frac{(a + b)\,\alpha_1}{\mathrm{A}^{\frac{a+b}{b}}\, b^{\frac{a+2b}{b}}}.$$

On déduit de là aisément le rapport $(a : b)$, puis b; mais comme α_1 est arbitraire, et qu'il suffit de connaître une intégrale particulière, on peut prendre $b = \mathrm{A}^{-1}$, $a\mathrm{A} = -(m + 2)$, si l'on a fait $\mathrm{A}\alpha_1 = -(m + 2)$. L'*équation générale de Riccati est donc intégrée par une série de la forme indiquée*, comme nous l'avons dit au début de ce rapport.

L'auteur ne se contente pas de ce résultat; dans les paragraphes qui précèdent ou suivent ceux où il a établi ce théorème (§ 14 et 17), il en établit d'autres, les uns plus généraux, les autres plus spéciaux, obtenus par

exemple, en laissant deux coefficients α_1, α_2 arbitraires. C'est ainsi qu'il obtient des développements curieux pour la fonction gamma incomplète (dans le cas où l'argument est égal à $\frac{1}{2}$), et pour tang $(x + k)$, puis l'intégrale d'une équation de Boole. Nous signalerons en particulier, au n° 20, la généralisation du théorème du n° 17, obtenue en prenant pour clef une fonction $\varphi(n)$ du deuxième ou du troisième ordre. On est conduit, dans ce cas, à une équation différentielle du second ou du troisième ordre.

Comme on le voit, M. de Longchamps a démontré, dans son Mémoire, l'utilité de l'algorithme isobare, et en a prouvé la fécondité en trouvant un résultat nouveau important: l'intégration, par les séries, de l'équation de Riccati sous sa forme primitive. Peut-être aurait-il dû concentrer davantage son attention sur la nouvelle série obtenue, en déterminer les conditions de convergence, et, si c'est possible, la forme explicite des coefficients, l'étudier dans ses rapports avec les anciennes solutions, quotients de séries ou d'intégrales définies, etc. En même temps, il aurait pu supprimer quelques paragraphes de la première partie (§§ 4-6), abréger les préliminaires (§§ 1-3). Mais évidemment, à ses yeux, c'est la méthode générale, plus que le résultat spécial relatif à l'équation de Riccati, qui a surtout de la valeur. Sans partager la confiance de l'auteur dans l'algorithme isobare, nous trouvons son Mémoire assez important pour proposer à la Classe d'en voter l'impression dans notre Recueil in-4°. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles MM. De Tilly et Catalan se sont ralliés.

Sur les projections et contre-projections d'un triangle fixe; par M. J. Neuberg.

Rapport de M. C. Le Paige, premier commissaire.

« Bien que j'aie depuis longtemps entre les mains le mémoire présenté à la Classe par M. Neuberg, je n'ai pas eu le loisir de l'étudier avec tout le soin que j'aurais voulu y donner ; d'un autre côté, il me serait pénible d'en retarder encore l'impression en le conservant davantage. La Classe voudra donc bien me permettre de lui présenter une brève appréciation du travail de notre savant collègue de Liège, sans examiner en détail les nombreux et intéressants résultats qu'il contient.

M. Neuberg s'est proposé d'étudier les projections et contre-projections d'un triangle donné, semblables à un autre triangle donné, problème qui revient à couper un prisme triangulaire droit donné, de telle sorte que la section soit un triangle donné d'espèce, car les deux questions n'en font qu'une en réalité.

Notre honorable collègue fait voir, tout d'abord, que *si une figure* F, *donnée dans un plan* P, *est projetée et contre-projetée sur deux plans* P′, P″, *ayant même inclinaison sur* P *et dont les traces sur* P *sont deux droites rectangulaires, les figures obtenues* F′, F″ *sont semblables.*

De ce théorème général, très élégant, un cas particulier seulement avait été indiqué, celui où l'on projette et contre-projette une ellipse suivant un cercle.

Ce même résultat général se déduit au surplus, comme M. Neuberg le fait voir, de la solution, due à Gugler, du

problème de Simon Lhuilier, solution que M. Neuberg retrouve par un procédé très simple qui lui appartient.

Après avoir défini une *série axiale* de triangles obtenus en partant d'un triangle fixe, $A_1A_2A_3$, projetés et contre-projetés sur des plans également inclinés deux à deux sur le plan de $A_1A_2A_3$ et formant deux faisceaux dont les axes sont deux droites rectangulaires de ce plan, et une *série modulaire*, où l'angle d'inclinaison est constant, les traces variant, l'auteur fait voir très simplement que les triangles de l'une ou l'autre série sont représentés, quant à leur forme, par des triangles de base fixe, et dont le sommet variable décrit une circonférence de cercle.

On obtient ainsi, pour une *série axiale*, une circonférence représentative Δ; pour une *série modulaire*, une autre circonférence Δ'.

Si maintenant on fait varier les éléments déterminatifs de la *série axiale* ou de la *série modulaire*, de façon à reproduire la *série affine*, doublement infinie, dont elles dérivent, les cercles Δ, Δ' sont en nombre simplement infini et s'associent de manière à former deux faisceaux (F), (F') orthogonaux.

A moins de donner à ce rapport des proportions exagérées, je me vois forcé, à mon grand regret, de mentionner, sans m'y arrêter, les nombreuses et élégantes propriétés que M. Neuberg démontre relativement à la figure qu'il appelle *figure de Toricelli;* d'un autre côté, il devient alors difficile d'énoncer les propositions découvertes par M. Neuberg sur les figures podaires et antipodaires, etc., et les multiples conséquences qu'il en déduit.

D'autres chapitres du beau mémoire de notre collègue présentent un caractère analytique; ce sont ceux où il

considère l'expression de l'aire d'un triangle à l'aide de la longueur de ses côtés, comme une fonction quadratique des carrés des côtés. L'auteur applique les propriétés des fonctions dont il signale l'importance à l'étude des triangles qu'il s'est proposé d'étudier tout d'abord.

Mentionnons, en passant, la formule qui lie les angles des triangles $A_1A_2A_3$, $B_1B_2B_3$ et l'angle de leurs plans :

$$\cos\theta + \text{séc}\,\theta = \frac{1}{2}\sum(\cot A_1 \cot B_2 + \cot A_2 \cot B_1).$$

Il faudrait signaler encore l'idée ingénieuse de représenter chaque triangle $B_1B_2B_3$ par un seul point et, comme conséquences, une solution nouvelle du problème de Simon Lhuilier et une représentation fort curieuse des séries affines, des séries axiales et des séries modulaires.

Enfin, sous le titre d'appendice, M. Neuberg consacre une dernière et importante partie de son mémoire à l'étude d'une question qui l'a déjà occupé à diverses reprises, celle du système de trois figures semblables $F_1F_2F_3$ situées dans un même plan.

Dans cette partie encore, je ne puis que signaler l'élégante simplicité des procédés de notre collègue, et la multitude de propriétés curieuses qui en découlent avec une extrême facilité : mentionnons, parmi ces dernières, le théorème suivant : *soit* $X_1X_2X_3$ *un triangle fixe. Un plan est superposé à ce triangle. On le fait tourner sur lui-même successivement autour des points* X_1, X_2, X_3 *d'angles égaux aux doubles des angles* $X_3X_1X_2$; $X_1X_2X_3$; $X_2X_3X_1$: *le plan revient à sa position primitive.*

Je le répète, en terminant : je regrette que diverses

circonstances ne m'aient pas permis de consacrer au mémoire de M. Neuberg autant de temps que je l'aurais désiré.

Le peu que j'ai pu en dire suffira néanmoins, je pense, pour faire ressortir la qualité dominante de son travail, l'élégante simplicité de la méthode et la richesse des résultats obtenus dans l'étude d'une question qui, au premier aspect, paraît élémentaire et qui même semblerait devoir être épuisée après les travaux qu'y ont consacrés de nombreux géomètres.

C'est donc avec le plus vif plaisir que je propose à la Classe d'insérer dans ses *Mémoires* in-8° le travail de M. Neuberg, et d'adresser des remerciements à l'auteur. »

Rapport de M. Catalan, deuxième Commissaire.

« C'est le 22 juin, seulement, que le Mémoire de M. Neuberg m'a été communiqué. J'ai donc eu à peine le temps de le parcourir. Néanmoins, trois motifs me permettent de me rallier, sans hésiter, aux conclusions du premier Commissaire :

1° Le rapport de M. Le Paige contient une analyse, très bien faite, du travail soumis à la Classe;

2° Parmi toutes les personnes qui s'occupent de Géométrie, M. Neuberg jouit d'une grande et légitime réputation (*);

3° En étudiant une partie de son Mémoire, j'ai été frappé de la beauté, de la simplicité des résultats qu'il contient.

(*) Le *Cercle de Neuberg* est aussi connu, maintenant, que l'est *le point de Lemoine.*

L'Académie se rappelle peut-être qu'en 1884, M. Neuberg lui a soumis un *Mémoire sur le tétraèdre*, et que ce travail (*) a paru dans la collection *in-octavo*. *En ce temps-là*, j'écrivais, à mon savant Collègue : « vous avez le don (ou le génie) de la Géométrie. » Le nouveau Mémoire justifie, je le crois, cette appréciation.

Encore un mot, et je finis.

Dans une conversation que je viens d'avoir avec l'honorable Auteur, je lui ai demandé :

1° *D'augmenter le nombre des figures*, parce que, faute de ce moyen de lecture, certaines démonstrations sont difficiles à suivre;

2° *D'insister* davantage *sur quelques lemmes*. Habitué à tout deviner, l'Auteur suppose que ses lecteurs possèdent cette faculté. Comme exemple, je citerai le lemme préliminaire (page 2) (**);

3° *De changer*, s'il lui est possible, *quelques dénominations*;

4° *De remplacer l'appendice par un nouveau chapitre*, sauf à modifier le titre du Mémoire.

Ces changements allongeront un peu celui-ci; mais tout le monde y gagnera. »

(*) Il est devenu classique.

(**) On peut l'énoncer ainsi :

Soit un parallélogramme ABCD. Sur les prolongements des côtés CB, CD, on prend

$$BE = mBC, \quad DF = \frac{1}{m} CD.$$

Cela posé : 1° la droite EF passe en A; 2° $\frac{AE}{AF} = const = m^2$.

Cette proposition, presque évidente, a de nombreuses conséquences.

Rapport de M. P. Mansion, troisième commissaire.

« Je me rallie complètement aux conclusions de mes honorables confrères. Je ne doute pas que le travail de M. Neuberg sur *les projections et contre-projections d'un triangle fixe* ne devienne classique comme son *Mémoire sur le tétraèdre*. Au premier abord, il semble appartenir à la géométrie élémentaire, mais l'auteur, suivant son habitude, y rattache peu à peu des questions de plus en plus élevées, relatives à des courbes d'ordre supérieur, à des transformations remarquables ou à des représentations géométriques ingénieuses et il le fait avec une habileté consommée. Nous signalons spécialement, comme M. Catalan, la belle théorie de trois figures semblables de l'appendice, qui devrait être annoncée explicitement dans le titre du mémoire.

Il serait utile aussi, pensons-nous, de mettre en tête de ce travail un résumé contenant un aperçu sommaire des principaux résultats obtenus; sans un fil conducteur, le lecteur est exposé à s'égarer au milieu des innombrables propositions nouvelles qui y sont démontrées avec tant de facilité et par des moyens si simples. »

La Classe a adopté les conclusions de ces rapports. Le travail de M. Neuberg paraîtra, en conséquence, dans le recueil des *Mémoires* in-8°.

Sur l'occlusion de l'oxygène dans l'argent;

par le Dr Bohuslav Brauner.

Rapport de M. Spring, premier commissaire.

« Les travaux de notre illustre confrère M. Stas, sur le poids des atomes, sont, de l'avis unanime de tous les chimistes, des modèles classiques d'investigation scientifique. Leur importance extraordinaire ne résulte cependant pas uniquement de leur exactitude incomparable, mais surtout des conclusions théoriques auxquelles ils ont conduit leur auteur touchant le problème, si souvent posé, de l'unité ou de la pluralité de la matière.

Après s'être assuré, à suffisance de preuves, qu'il n'existe aucun rapport simple de poids entre les atomes des divers corps simples, notre savant confrère a déclaré l'hypothèse de Prout contraire aux faits.

Malgré sa force logique, cette conclusion a paru déplaire à certains esprits qui s'étaient sans doute habitués à penser que les divers corps simples connus procédaient d'une même origine, comme les corps composés se ramènent à des éléments plus simples.

Aussi, lorsque M. Dumas découvrit, il y a déjà quelques années, que l'argent, passant pour pur, pouvait occlure une quantité d'oxygène assez grande pour abaisser le titre du métal d'environ 0,025 °/₀, plusieurs savants ont-ils pensé que les poids atomiques déterminés par M. Stas, à l'aide du poids de l'argent, devaient subir une correction ayant pour résultat de les rapprocher de l'hypothèse de Prout.

Si, à la vérité, la correction était encore insuffisante pour donner complètement raison à Prout, on paraissait porté à croire que la différence restante pouvait être l'effet d'une erreur non encore reconnue.

En un mot, il importait de vérifier si réellement les observations de Dumas étaient de nature à faire planer un doute sur les conclusions tirées des recherches de notre illustre confrère.

M. Mallet et M. van der Plaats ont essayé de résoudre cette question ; mais il a paru, à M. B. Brauner, l'auteur du mémoire dont l'examen nous est confié, que les résultats de leurs travaux demandaient une vérification nouvelle.

A cet effet, il a chauffé dans le vide, en prenant toutes les précautions nécessaires, de l'argent préparé par la méthode de M. Stas et il a déterminé la quantité de gaz qui s'en dégageait.

Il n'est guère possible de résumer, d'une manière utile, la méthode suivie par l'auteur dans son travail ; je dois me borner à dire qu'il me paraît avoir vaincu très heureusement les difficultés rencontrées par ses prédécesseurs et qu'il a su faire le nécessaire pour que le résultat de ses recherches mérite toute confiance. La quantité de gaz trouvée dans 100 grammes d'argent n'a pas dépassé $0^{gr},0005$, c'est-à-dire qu'elle n'est en aucune façon de nature à modifier les conclusions à tirer des travaux de notre confrère M. Stas.

En résumé, le travail de M. le Dr Brauner est un nouveau triomphe pour notre confrère et, pour son auteur, il est le témoignage de la sûreté et de l'exactitude qu'il sait apporter dans des recherches aussi difficiles que délicates.

Je propose donc de voter l'insertion du mémoire de

M. Brauner dans le *Bulletin* de la séance, et de remercier l'auteur de la délicate attention qu'il a eue en offrant son travail à la Classe des science, qui est toujours heureuse d'applaudir aux succès obtenus par l'un des membres dont elle est le plus fière. »

Rapport de M. Stas, second commissaire.

« Je me rallie à la conclusion du rapport de mon savant confrère M. Spring, qui propose à l'Académie de voter l'impression, dans le *Bulletin* de la séance, de la notice de M. le Dr Brauner *sur l'occlusion de l'oxygène dans l'argent*, et de remercier l'auteur de sa communication.

Qu'il me soit permis, à l'occasion de la présentation du mémoire de M. le Dr Brauner, de dire que, sur le désir exprimé par feu mon illustre maître Dumas, j'ai soumis, dès 1878, à une revision complète, tous les travaux exécutés par moi sur le métal argent. Le résultat de ces recherches est consigné dans le mémoire manuscrit que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau ; il porte pour titre : *De l'argent*. J'ai eu l'occasion de communiquer ce manuscrit à M. le Dr Brauner après la réception de son mémoire.

Mes investigations ont porté naturellement sur la présence de l'oxygène dans l'argent qui a servi à mes déterminations de poids atomiques et dont j'avais conservé d'assez grandes quantités; je les ai répétées sur du métal préparé dans les mêmes conditions, mais revêtant des formes différentes.

Après la démonstration faite par Dumas de la présence de l'oxygène dans l'argent solidifié obtenu dans des con-

ditions déterminées, cette présence a été tantôt affirmée, tantôt niée. Il est facile cependant de prouver l'existence de bulles closes dans le métal sous la forme de barreaux, de culots, de grains, etc. Il suffit pour cela de chauffer l'argent au dard du chalumeau aérhydrique ou oxhydrique jusqu'au point de fusion de sa surface. Celle-ci alors se soulève sensiblement. En dépassant ce point, une bulle se forme qui éclate bientôt avec projection de métal, pour laisser ensuite une dépression sur l'argent incomplètement fondu. Le métal *non bulleux*, et notamment celui qui a été *chauffé au rouge sombre dans le vide pendant quatre à six heures* et *refroidi ensuite également dans le vide*, se conduit tout autrement. On peut fondre celui-ci, au dard aérhydrique ou oxhydrique, sans voir apparaître à sa surface trace de soulèvement ou de bulle gazeuse.

J'ai recherché avec les plus grands soins, à l'aide de deux méthodes, la quantité de gaz existant dans l'argent ayant servi à mes déterminations de poids atomiques et dans le métal obtenu dans des conditions analogues ou identiques.

La première méthode consiste à déterminer la *perte de poids* éprouvée par l'argent lorsqu'on le chauffe dans l'hydrogène *pur*, entre le *rouge naissant* et le *rouge sombre*, température à laquelle le métal ne se volatilise pas à la pression ordinaire, ainsi que je l'ai constaté par une série d'expériences préliminaires, qui ont été d'une difficulté d'exécution fort grande.

Les notices VII, VIII, IX et X de mon mémoire manuscrit sur l'*argent* renferment l'exposé de ces recherches si délicates et les résultats auxquels elles ont conduit. Elles prouvent que le métal anciennement employé par moi et

l'argent nouveau préparé dans les mêmes conditions contiennent en moyenne $^1/_{50,000}$ de leur poids de gaz, parmi lesquels se trouve l'oxygène.

La seconde méthode consiste à chauffer l'argent dans le vide, *successivement* à une température comprise entre 450° et 1000°, et à recueillir les gaz dégagés. Les expériences ont été exécutées, les unes dans des tubes de verre réfractaire, les autres dans des tubes de porcelaine préparés *ad hoc*.

Les tubes de porcelaine étaient absolument imperméables aux gaz à la température qu'ils peuvent supporter, étant vides de gaz, sans se déformer sous la pression atmosphérique.

La notice n° XIII du mémoire manuscrit sur l'*argent*, contient l'exposé de toutes les dispositions prises pour l'exécution des expériences fort longues et délicates, et pour lesquelles feu Léonce Rommelaere, directeur de l'École industrielle de Bruxelles, m'a prêté un concours dévoué et éclairé.

En attendant que j'aie achevé complètement la rédaction du mémoire sur la détermination du rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium, l'un et l'autre de provenances différentes, mémoire qui doit terminer l'ensemble de mes recherches sur l'argent et le chlorure de potassium, je demande à l'Académie la permission de transcrire ici les conclusions par lesquelles je termine la notice n° XIII, relative au contenu en gaz de l'argent. Ces conclusions justifieront la proposition de notre savant confrère M. Spring, auquel je me rallie, ainsi que je l'ai dit en commençant, d'insérer dans le *Bulletin* de la séance le mémoire de M. le Dr Brauner.

Voici ces conclusions :

Les résultats inscrits dans le tableau se rapportent à l'argent dans trois conditions distinctes :

A. 1° A l'état de culot provenant : *a.* de la fonte du métal sous un flux; *b.* au dard aérhydrique rendu réducteur;

2° A l'état de barreau coulé;

3° A l'état de grenailles ou de grains coulés dans l'eau;

4° A l'état de tournures de culot.

B. Sous les quatre états de *A*, traité au rouge sombre, à l'hydrogène.

C. Sous les quatre états de *A*, traité au rouge sombre, successivement à l'hydrogène et à l'air.

Quel que soit son état actuel, l'argent chauffé dans le vide entre le rouge naissant et le rouge sombre perd tous les gaz qu'il renferme. Une partie très minime du métal se volatilise en même temps, de sorte que, dans cette condition de température, la perte de poids éprouvée par l'argent se compose à la fois du poids du gaz éliminé et du poids du métal réduit en vapeur. La perte de l'argent par volatilisation s'élève en moyenne à 40 milligrammes par kilogramme de métal. *L'argent est donc volatil dans le vide à la température à laquelle il est fixe à la pression ordinaire de l'atmosphère.*

Au point de l'ébullition du soufre, l'argent abandonne complètement les gaz qu'il renferme, pourvu que le métal soit maintenu à cette température pendant au moins six heures. Dans ce cas, la diminution du poids de l'argent est due exclusivement au poids du gaz éliminé. *L'argent est donc fixe dans le vide à la température de* 440 à 450°.

En rangeant dans une même catégorie le métal, sous chacune de ces trois conditions, on arrive pour le contenu en gaz aux résultats suivants :

Un kilogramme d'argent fournit :

A

Nos d'ordre.	Métal brut de fonte	Gramme de gaz.
I N (1)	à l'état de grenailles.	0,035.37
IV N	— grains	0,027.70
V A (2)	— petits blocs	0,023.10
VI A	— culots	0,027.30
XI N	— tournures.	0,025.38
XIII N	— barreaux	0,027.06
XV N	— barreaux	0,029.60
	En moyenne.	0,027.93

B

Nos d'ordre.	Métal traité à l'hydrogène	Gramme de gaz.
II N	à l'état de grenailles.	0,000.45
VII A	— culots	0,000.45
VIII N	— lingots.	0,000.26
XII N	— tournures.	0,000.51
XIII N	— barreaux	0,000.49
	En moyenne.	0,000.43

C

Nos d'ordre.	Métal traité à l'hydrogène et ensuite à l'air	Gramme de gaz.
III N	à l'état de barreaux	0,010.40
IX A	— lames	0,010.90
X A	— barreaux	0,012.02
	En moyenne.	0,011.10

(1) N signifie Argent *Nouveau*.
(2) A signifie Argent *Ancien*.

Ainsi l'argent, sous les différents états désignés ci-dessus, maintenu pendant huit heures dans le vide, à une température comprise entre le rouge naissant et le rouge sombre, abandonne en moyenne :

0gr,02793 de gaz par 1000gr de métal;

après avoir été traité au rouge sombre par l'hydrogène, soumis au vide à la même température, il fournit en moyenne :

0gr,00043 de gaz par 1000gr de métal;

enfin, après avoir subi successivement, au rouge sombre, l'action de l'hydrogène et de l'air, exposé dans le vide à la même température, il abandonne en moyenne :

0gr,0111 de gaz par 1000gr de métal.

Pour l'argent soumis à l'expérience, ces quantités doivent être considérées comme des maxima, par le motif que, par suite de la capacité considérable des tubes de verre ou de porcelaine auxquels j'ai dû avoir recours pour exécuter les expériences, il m'a été impossible d'y faire complètement le vide, tant à froid qu'à chaud. La tension du gaz étant plus forte au rouge sombre, j'ai donc extrait, dans ce cas, un volume plus considérable de gaz que lorsque j'ai opéré à la température ordinaire.

Les variations dans les résultats sont notables; elles s'élèvent au quart de la quantité constatée. Ces variations proviennent de la difficulté, pour ne pas dire l'impossibilité, qui existe de réaliser dans la fonte et la coulée de l'argent les mêmes conditions de température, et d'obtenir

par suite, une homogénéité physique complète du barreau ou du culot. On constate, en effet, ainsi que je l'ai exposé en grand nombre de fois, que dans un culot, un bloc, un lingot, certaines parties sont *absolument* privées de bulles, tandis que d'autres parties en contiennent sensiblement. Mais, quoi qu'il en soit de ces variations, les résultats fournis par le traitement de l'argent par l'hydrogène et les résultats obtenus par l'exposition du métal au vide concordent aussi bien que des faits de cette nature peuvent coïncider.

Les conséquences qui découlent de ces recherches si longues et si laborieuses sont que :

1° L'argent qui m'a servi pour la détermination des poids atomiques renfermait des gaz, et qu'il en est de même du métal obtenu dans des conditions identiques;

2° Le contenu en gaz de ces métaux s'élève à $^1/_{35,800}$ du poids de l'argent, et que cette quantité ne peut avoir eu aucune influence sur les conclusions que j'ai déduites de mes travaux, puisque l'erreur qui en résulte se confond absolument avec l'erreur inévitable dans les expériences de cette nature;

3° Pour éliminer les gaz contenus dans l'argent, il n'est pas nécessaire, ainsi que l'a proposé mon illustre maître Dumas, d'exposer ce métal au rouge sombre dans le vide; il suffit d'un traitement convenable à l'hydrogène pour atteindre le résultat désiré;

4° Enfin on peut, au besoin, *rougir, en présence de l'air*, l'argent chauffé dans l'hydrogène, sans lui faire absorber des gaz en quantité capable d'altérer sensiblement la masse, cette quantité ne s'élevant qu'au $^1/_{100,000}$ du poids du métal ainsi traité.

Les conclusions que je viens de transcrire expliquent la très minime quantité de gaz extraite par M. le Dr Brauner de l'argent qu'il a préparé par la voie que j'ai suivie. On ne devrait pas être surpris qu'un observateur, répétant ses expériences, ne parvînt pas à tirer des gaz du métal obtenu par la voie indiquée, puisqu'on constate que des parties d'un même barreau, d'un même lingot, d'un même culot, renferment des gaz, et que d'*autres parties n'en contiennent pas.*

On se trompe étrangement en croyant à l'homogénéité physique de l'argent fondu et solidifié ensuite. Un barreau d'argent *pur*, du poids de 2875 grammes, de 40 centimètres de longueur sur 4 centimètres de largeur, présente un poids spécifique différent dans toute sa longueur. En effet, ce poids spécifique varie, d'un bout à l'autre, de 10,450 à 10,567 à 15°. Au maximum de densité, il est presque complètement privé de gaz, tandis que dans les parties dont la densité est moindre, il en contient des quantités très sensibles.

Le culot tronconique d'argent pur que j'ai l'honneur de montrer à l'Académie a présenté un soulèvement à sa base sous l'influence du dard du chalumeau aérhydrique ; il avait à son centre une forte bulle close, que j'ai fait ouvrir au tour pour en connaître la capacité, tandis que ses parties périphériques ont pu être fondues au chalumeau aérhydrique, sans que ses surfaces aient fourni le moindre soulèvement ou la moindre bulle gazeuse.

Je le répète, il est indubitable pour moi que l'argent pur renferme ou ne renferme pas des quantités sensibles mais très variables de gaz, suivant les conditions dans lesquelles sa liquéfaction et sa solidification subséquente ont été accomplies.

L'énorme travail auquel je me suis livré sur l'argent et sur le chlorure de potassium m'autorise à affirmer que je n'ai rien, *absolument rien*, à changer aux conclusions que j'ai déduites de mes recherches sur les poids atomiques. Dans son admirable mémoire sur le poids atomique de l'*aluminium*, M. Mallet a demandé, pour se convaincre, une exception pleinement démontrée à l'hypothèse de Prout. Mon mémoire manuscrit actuel : *Recherches chimiques et études spectroscopiques sur différents corps simples. — Nouvelle détermination du rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium*, déposé sur le bureau de l'Académie, renferme la démonstration de l'existence de cette exception. J'y prouve l'*identité* du chlorure de potassium, qu'il provienne de la décomposition totale du chlorate pur par la chaleur, qu'il prenne naissance lors de la transformation du chlorate en perchlorate, qu'il se produise par la décomposition du perchlorate, enfin qu'il provienne du chloro-platinate obtenu à l'aide du chlorure du chlorate.

J'y démontre que l'argent est identique à lui-même, quelle que soit son origine; que l'argent et le potassium ne peuvent être dissociés par les forces physiques et chimiques dont nous pouvons disposer actuellement, et que la même conclusion s'applique rigoureusement au *lithium*, au *calcium*, au *strontium*, au *baryum* et au *thallium*. J'ajouterai, lorsqu'on constate dans le spectre d'une flamme, d'une étincelle, de l'arc électrique, contenant un corps donné en vapeur, une raie, ou le spectre incomplet ou complet d'une autre substance, qu'on peut affirmer, ainsi que je l'ai dit déjà dès 1880, que ce corps renferme à l'*état d'impureté* la substance dont on observe la présence.

J'établis, enfin, qu'en opérant une double décomposition, entre l'argent et le chlorure de potassium, l'un et l'autre d'origine différente, pesés dans les rapports exigés par l'hypothèse de Prout, il reste de l'*argent libre* après la double décomposition. *La quantité d'argent libre est aussi constante que celle qui entre en combinaison.* Cette quantité s'élève à près de $^1/_{500}$ du poids du métal mis en expérience, ainsi, du reste, que je l'ai démontré dans mon mémoire présenté le 5 août 1876 à l'Académie, et aux conclusions duquel il n'y a rien à changer.

Des deux choses l'une : ou le poids atomique de l'argent, calculé d'après l'hypothèse de Prout, est trop *grand*, ou le poids moléculaire du chlorure de potassium est trop *petit*. C'est un dilemme dont il est impossible de sortir en se tenant aux déterminations consignées dans le mémoire de 1876, et aux résultats de *deux longues séries* de déterminations consignées dans mon nouveau travail intitulé : *Du rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium*. La première de ces deux séries a été exécutée avec le concours de feu Rommelaere; la seconde a été effectuée en collaboration de M. Depaire, professeur à l'Université de Bruxelles, avec qui j'ai soumis à une revision complète toutes les recherches spectroscopiques exposées dans les mémoires manuscrits déposés sur le bureau et que j'ai l'honneur de présenter au jugement de l'Académie. »

La Classe a adopté les conclusions de ces deux rapports.

Sur la dissociation du nitrate de plomb;
par M. Léo Backelandt.

Rapport de M. W. Spring, premier commissaire.

« M. L. Backelandt rend compte, dans son travail, des études qu'il a faites, depuis plusieurs années, sur la dissociation du nitrate de plomb.

Le choix du nitrate de plomb est motivé parce que, d'après l'auteur, la décomposition de ce sel, sous l'influence de la chaleur, est *réversible*, c'est-à-dire que les produits de la décomposition, $PbO + N^2O^4 + O$, se groupent de nouveau à l'état de nitrate de plomb, à moins qu'une élévation trop grande de la température n'ait modifié l'état de l'oxyde de plomb. En outre, le nitrate de plomb offre un exemple de décomposition d'un corps solide en un autre corps solide et en deux gaz chimiquement différents; c'est un cas d'équilibre chimique hétérogène, dont les exemples susceptibles d'observations exactes ne sont pas nombreux.

La méthode principale suivie par l'auteur pour mesurer la tension de dissociation à diverses températures jusqu'au point d'ébullition du soufre, est, en somme, celle dont Debray a fait usage pour l'étude de la dissociation du carbonate de calcium; seulement, comme l'un des produits de la décomposition du nitrate de plomb attaque le mercure du manomètre nécessaire pour la mesure des tensions des gaz, la manière d'opérer a été modifiée de façon à ne mettre les gaz en communication avec le

manomètre qu'au moment de la lecture de la pression, c'est-à-dire après la réalisation du maximum de tension à chaque température.

Deux autres méthodes ont été essayées aussi : dans l'une d'elles, l'auteur mesurait la densité du mélange gazeux produit par la réaction, et il calculait ensuite la *tension* correspondant à la densité trouvée. L'expérience a cependant démontré que cette méthode, bonne en principe, n'est pas applicable dans le cas de la dissociation du nitrate de plomb, parce qu'un mélange de $N^2O^4 + O$ n'obéit déjà plus à la loi de Mariotte et à la loi de Gay-Lussac à 100° sous une pression d'environ une centaine de millimètres de mercure.

Les recherches de M. Backelandt ont démontré que la dissociation de l'azotate de plomb se fait suivant les lois générales découvertes par M. Debray pour le carbonate de calcium : la tension de dissociation du nitrate de plomb est constante pour une température donnée au-dessous du point d'ébullition du mercure et indépendante de la quantité de matière employée. Mais quand le sel se rapproche de la composition $3\,PbO,\ 2\,N^2O^5$, c'est-à-dire quand il est devenu basique, la tension de dissociation devient plus faible de la moitié environ. Enfin, si on laisse la chaleur continuer son œuvre, en enlevant continuellement les produits gazeux provenant de la décomposition du nitrate, on constate qu'il reste un sel répondant à la formule $3\,PbO,\ N^2O^5$, qui ne se décompose pas à la température d'ébullition du mercure.

En résumé, la dissociation du nitrate de plomb ne s'accomplit pas de manière à donner, directement, de l'oxyde de plomb et les produits de décomposition de

l'anhydride nitrique, au moins aux températures inférieures au point d'ébullition du mercure, mais elle aboutit successivement à deux sels basiques qui réclament, chacun, une température plus élevée pour leur décomposition.

M. Backelandt a exécuté son travail avec un soin minutieux ; il n'a épargné ni ses peines ni son temps pour assurer l'exactitude de ses observations, et il a prouvé qu'il est en état de conduire à bonne fin les travaux de laboratoire les plus délicats. Je n'hésite donc pas à proposer à la Classe de voter l'insertion de son travail dans les *Mémoires* in-8°. »

Rapport de M. Stas, second commissaire.

« J'ai lu avec attention le mémoire présenté à l'Académie par Léo Backelandt au sujet *de la dissociation du nitrate de plomb*. J'adopte l'appréciation qu'a faite mon savant confrère M. Spring de ce travail, et je me rallie, sans réserve aucune, à sa proposition d'en voter l'impression dans le recueil des *Mémoires* in-8°. »

La Classe a adopté les conclusions de ces rapports.

Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture; par M. A. Petermann, directeur de la Station agronomique de l'État à Gembloux.

Rapport de M. Stas.

« Le mémoire soumis, par M. le Dr Petermann, au jugement de l'Académie, constitue une étude approfondie de l'influence, sur *l'état de la betterave à sucre*, des phénomènes météorologiques, de la restitution ou de la non-restitution au sol des éléments fertilisants qu'elle lui soustrait, et du régime différent d'alimentation sur sa composition immédiate et sur celle de ses cendres.

Cette étude a été poursuivie pendant *onze années*. Le mémoire en renferme l'exposé succinct, mais complet. Le chapitre premier est consacré à la description des causes de végétation, de la méthode d'expérimentation et du plan général de l'étude; dans le deuxième chapitre, M. Petermann donne ses observations météorologiques et ses méthodes d'analyse chimique; le troisième chapitre renferme le procès-verbal de chacune des onze années d'observation et d'expérimentation; le quatrième et le cinquième chapitre sont consacrés à la discussion des résultats constatés et aux conclusions auxquelles conduisent ces résultats.

A moins de refaire une nouvelle rédaction de ce mémoire, qui en réalité est un résumé très succinct des observations, il est impossible d'entrer dans les détails du contenu de ce travail. Je dois donc me borner à dire que le plan d'expérimentation que s'est tracé M. le Dr Petermann me paraît bien conçu et bien exécuté; que les

méthodes d'analyse qu'il a suivies sont connues et employées pour ce genre de recherches, et qu'entre des mains exercées elles doivent conduire à des résultats exacts; que les procès-verbaux des observations et des analyses relatent, aussi succinctement que possible, les faits observés; que la discussion des observations témoigne un désir sincère d'arriver à la vérité; enfin, que les conclusions multiples qui terminent le mémoire sont strictement adéquates aux faits constatés par l'auteur.

L'intérêt que présente ce travail pour la *culture de la betterave à sucre* est évident, et c'est rendre un service à l'agriculture du pays que de lui donner la publicité qu'il mérite du reste sous tous les rapports. J'ai en conséquence l'honneur de proposer à la Classe de voter l'impression du travail remarquable de M. le Dr Petermann, avec le plan et les diagrammes qui l'accompagnent, dans les *Mémoires* in-8° et de voter à l'auteur des remerciements pour sa communication. »

La Classe a adopté les conclusions de ce rapport, auxquelles M. Spring a souscrit.

Note sur les fermentations visqueuses ; par H. Van Laer.

Rapport de M. Léon Fredericq, premier commissaire.

« L'auteur a isolé, par le procédé des cultures, les divers micro-organismes qui se rencontrent dans les échantillons de bières filantes. Il constate que la fermentation visqueuse est principalement due à l'action de petits bâtonnets auxquels il donne le nom de *Bacillus viscosus* (*B. v.* n° 1 et B. v. n° 2).

Il étudie successivement les caractères microscopiques et physiologiques des ferments visqueux, en s'attachant aux propriétés qui les distinguent de certains ferments déjà connus, ainsi que les circonstances qui entravent ou favorisent la fermentation visqueuse. Il tire de cette étude des conséquences pratiques dont les brasseurs pourront faire leur profit.

Toute cette partie du travail de M. Van Laer est faite avec soin et renferme bon nombre de faits intéressants et nouveaux. Le dernier paragraphe, qui concerne les propriétés chimiques des produits de la fermentation visqueuse, me paraît traité d'une façon un peu plus superficielle.

Je n'hésite cependant pas à proposer à la Classe :

1° De voter l'insertion dans les *Mémoires* in-8° de la note sur les fermentations visqueuses ainsi que de la planche qui y est jointe ;

2° D'adresser des remerciements à l'auteur pour son intéressante communication. »

Rapport de M. Louis Henry, deuxième commissaire.

« Le travail de M. Van Laer traite d'une question restée très obscure jusqu'ici et d'une haute importanee pratique.

On sait tous les désagréments qu'occasionne aux brasseurs la fermentation visqueuse et les pertes parfois très considérables qu'elle leur fait subir.

L'étude de toute fermentation comprend deux parties distinctes : une partie *physiologique* et une partie *chimique*.

M. Fredericq a montré quel est le mérite, au point de vue physiologique, de ce travail.

Sous le rapport chimique, j'en retiens deux faits principaux :

1° La fermentation visqueuse, du moins celle que l'auteur à examinée et qui est provoquée par les bacilles qu'il a isolés et décrits, ne doit pas être rattachée aux matières sucrées de la présence desquelles elle est indépendante.

Il en résulte que la transformation de la dextrose en mannite pendant les fermentations visqueuse et lactique constitue une action spéciale. Des recherches seraient à faire sur cet objet;

2° La production, dans la fermentation visqueuse, de deux matières, distinctes, déterminant la viscosité :

a. Une matière de nature azotée, glaireuse, insoluble dans l'eau.

b. Une matière non azotée, soluble dans l'eau.

Mon avis est que le travail de M. Van Laer sera lu avec intérêt et profit par tous ceux, physiologistes, chimistes et industriels, qui s'occupent des fermentations.

Je me rallie donc volontiers aux conclusions de M. Fredericq. Je demande, de plus, que l'auteur soit invité à continuer ses recherches, puisque la question est loin d'être épuisée, au point de vue chimique notamment. »

Rapport de M. Errera, troisième commissaire.

« Dans son travail M. Van Laer nous communique des expériences fort intéressantes sur les fermentations visqueuses, encore si mal connues : c'est donc avec plaisir que je me joins à mes savants confrères, MM. Fredericq et Henry, pour proposer l'impression du mémoire et l'envoi

de remerciements à l'auteur. Je dois toutefois faire des réserves au sujet de certaines observations microscopiques. M. Van Laer nous dit, entre autres, que les bâtonnets de ses *Bacillus viscosus*, colorés par le violet de gentiane, présentent souvent *deux spores*, une à chacune de leurs extrémités : il est permis de soupçonner là quelque erreur d'observation, car on ne connaît jusqu'ici aucun exemple indubitable de bactéries produisant deux spores par cellule. »

La Classe a adopté les conclusions de ces trois rapports.

De quelques organismes inférieurs nouveaux; communication préliminaire par le Dr De Bruyne.

Rapport de MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke.

« M. le Dr De Bruyne, qui a occupé la table belge à la Station zoologique de Naples, pendant les mois de février, mars, avril et mai de l'année courante, s'est surtout occupé de l'étude des organismes inférieurs vivant en parasites sur les algues. Dans la présente notice, il donne un court exposé des résultats obtenus par lui. L'auteur y signale onze Monadines nouvelles dont l'évolution a été complètement élucidée, trois autres, ainsi que quelques Infusoires moins complètement observés; enfin quatre Chytridiées.

Nous proposons à la Classe l'insertion de la notice de M. De Bruyne dans le *Bulletin* de la séance. » — Adopté.

La Classe prononce le dépôt aux archives de deux communications de M. E. Delaurier.

La première, portant pour titre : *Théories nouvelles des causes des maladies et des fermentations*, a été examinée par MM. Fredericq, Henry et Errera.

La seconde, intitulée : *Nouvelle théorie de l'univers*, a été examinée par M. Lagrange.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Remarques sur un Mémoire de M. G. de Longchamps,
par E. Catalan, Associé de l'Académie.

Page 5 (*). Les *définitions* me paraissent un peu compliquées, eu égard à la nature du sujet.

Soit une série convergente :

$$y = A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + \cdots + A_n x^n + \cdots \quad . \quad . \quad (1)$$

Il en résulte

$$y^2 = B_0 + B_1 x + B_2 x^2 + \cdots + B_n x^n + \cdots \quad . \quad . \quad (2)$$

en supposant

$$B_n = A_0 A_n + A_1 A_{n-1} + \cdots + A_n A_0. \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

(*) Du manuscrit.

La notation B_n n'est-elle point préférable à celle-ci : $(A)_n$, que l'on ne sait trop comment *énoncer ?* A quoi bon le substantif *isobare*, pour désigner B_n ?

M. de Longchamps suppose, constamment, que les $i + 1$ coefficients

$$A_n, \quad A_{n+1}, \ldots A_{n+i}$$

satisfont à une équation connue, du premier degré :

$$\varphi (A_n, A_{n+1}, \ldots A_{n+i}) = 0.$$

Ils forment donc une série *récurrente, d'ordre* i (*).

L'honorable Auteur désigne y sous le nom de fonction *adjointe*. Adjointe à quoi ? Suivant Laplace, elle est la fonction *génératrice* de A_n.

Page 7. M. de Longchamps énonce la proposition suivante :

« *Cette convergence existe toutes les fois que le rapport* $\frac{A_n}{A_{n-1}}$ *ne croît pas indéfiniment avec* n » ;

Et il essaie de la démontrer.

A ce compte, les séries

$$1 + x + x^2 + x^3 + \ldots,$$
$$1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \ldots$$

seraient toujours convergentes. Le savant Professeur au Lycée Charlemagne sait bien le contraire !

Page 9. L'Auteur développe, en série, la fonction elliptique définie par l'équation

$$\frac{dy}{dx} = \sqrt{1 + ay^2 + by^4}.$$

(*) Et non d'*échelle* i (*Traité élémentaire des séries*, p. 72).

Cette série étant

$$y = x + \alpha_2 x^3 + \alpha_3 x^5 + \cdots,$$

il retrouve les valeurs données par *Didon :*

$$\alpha_2 = \frac{a}{1.2.3}, \quad \alpha_3 = \frac{a^2 + 12b}{1.2.3.4.5}, \quad \alpha_4 = \frac{a^3 + 132ab}{1.2\ldots7}, \cdots$$

Ici se posent deux questions :

1° La série est-elle convergente ? 2° Quelle est la *clef ?*

Page 11. La formule *connue* (*)

$$\frac{\pi}{2} = 1 + \frac{1}{1.3} + \frac{1.2}{1.3.5} + \cdots + \frac{1.2\ldots n}{1.3\ldots(2n+1)} + \cdots$$

est donnée sans explication *suffisante.* Quelle est la *clef ?* L'Auteur ne le dit pas.

Page 17. « Ou, en revenant à la notation habituelle,

$$\frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha x + x^2}} = X_0 + X_1 x + \cdots + X_{n-1} x^{n-1} + \cdots \text{» (A)}$$

La notation *habituelle* est

$$\frac{1}{\sqrt{1 - 2zx + z^2}} = X_0 + X_1 z + \cdots + X_{n-1} z^{n-1} + \cdots \quad \text{(B)}$$

X_{n-1} est un polynôme, *fonction de* x ; tandis que, dans (A), X_{n-1} est une *fonction de* α.

Page 21.

$$a^2 \frac{dy}{da} - y^2 = 3H_1 x^4. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

(*) *Deuxième Mémoire sur les fonctions* X_n, p. 81.

Posant

$$y = zx^2 + x,$$

M. de Longchamps trouve la transformée

$$dx = \frac{2z}{z^2 + 3\mathrm{H}_1}, \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

toujours intégrable. Les deux cas *particuliers* qu'il considère sont donc inutiles.

CHAPITRE II. — *Les fonctions pseudo-bernoulliennes.*

Ce chapitre (et presque tout le Mémoire), me paraît pouvoir être résumé ainsi :

Reprenons les égalités

$$y = \mathrm{A}_0 + \mathrm{A}_1 x + \cdots + \mathrm{A}_n x^n + \cdots, \quad \ldots\ldots (1)$$

$$y^2 = \mathrm{B}_0 + \mathrm{B}_1 x + \cdots + \mathrm{B}_n x^n + \cdots, \quad \ldots\ldots (2)$$

$$\mathrm{B}_n = \mathrm{A}_0\mathrm{A}_n + \mathrm{A}_1\mathrm{A}_{n-1} + \cdots + \mathrm{A}_{n-1}\mathrm{A}_1 + \mathrm{A}_n\mathrm{A}_0, \quad \ldots (3)$$

et supposons qu'à partir d'une certaine valeur de n, $n = i$, on ait constamment

$$\mathrm{B}_n = \mathrm{A}_n(an + b). \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

L'égalité (2) peut être écrite sous la forme :

$$y^2 = \mathrm{B}_0 + \mathrm{B}_1 x + \mathrm{B}_2 x^2 + \cdots + \mathrm{B}_{i-1} x^{i-1} + \mathrm{A}_i (ai + b) x^i + \cdots + \mathrm{A}_n (an + b) x^n + \cdots$$

Mais, à cause de la formule (1) :

$$ax \frac{dy}{dx} = a\left[\mathrm{A}_1 x + 2\mathrm{A}_2 x^2 + \cdots + (i-1)\mathrm{A}_{i-1} x^{i-1}\right] + a\left[i\mathrm{A}_i x^i + (i+1)\mathrm{A}_{i+1} x^{i+1} + \cdots + n\mathrm{A}_n x^n + \cdots\right].$$

Donc, par soustraction,

$$y^2 - ax\frac{dy}{dx} = B_0 + B_1x + B_2x^2 + \cdots + B_{i-1}x^{i-1}$$
$$- a\left[A_1x + 2A_2x^2 + \cdots + (i-1)A_{i-1}x^{i-1}\right]$$
$$+ b\left[A_ix^i + A_{i+1}x^{i+1} + \cdots + A_nx^n + \cdots\right].$$

La série entre parenthèse ayant pour somme

$$y - \left[A_0 + A_1x + \cdots + A_{i-1}x^{i-1}\right],$$

l'équation précédente se réduit à

$$\left.\begin{aligned} y^2 - ax\frac{dy}{dx} - by &= B_0 + B_1x + \cdots + B_{i-1}x^{i-1} \\ &\quad - a\left[A_1x + 2A_2x^2 + \cdots + (i-1)A_{i-1}x^{i-1}\right] \\ &\quad - b\left[A_0 + A_1x + \cdots + A_{i-1}x^{i-1}\right]. \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Lorsque, par exemple, $i = 2$;

$$y^2 - ax\frac{dy}{dx} - by = B_0 + B_1x - aA_1x - b(A_0 + A_1x).$$

Cela posé, *si la série* (1) *est convergente, on saura intégrer l'équation* (5).

Page 24. « Il ne semble pas possible de trouver le rapport qui existe entre un Bernoullien et l'Eulérien correspondant. »

Ces deux suites de nombres peuvent être déterminées par une même formule (*)

(*) *Notes d'Algèbre et d'Analyse.* — Acad. roy. de Belg., 1871.

Page 26. *Nombres d'Euler*. La formule

$$2D_n + (D)_n = (2n + 1)\,\theta_{n+1}$$

semble compliquée (*).

Page 29. « On obtient une intégrale particulière (**) en posant

$$y = \alpha_1 x^{a-1} + \alpha_2 x^{2a-1} + \cdots + \alpha_n x^{n-1a-1} + \cdots \text{ »}$$

« Cette équation appartient à la famille des équations » que l'on sait complètement intégrer, quand on en pos- » sède une intégrale particulière. »

La série est-elle *sommable*, même quand $a = 3$, $\alpha_1 = \frac{1}{2}$, auquel cas l'équation de Riccati est

$$\frac{dy}{dx} - y^2 = x^2 ?$$

Voilà toute la question. Liouville a démontré (***) que les *seuls cas* d'intégrabilité sont ceux où l'exposant de y a l'une ou l'autre des formes

$$-\frac{4k}{2k+1}, \qquad -\frac{4(k+1)}{2k+1},$$

k étant un nombre entier. Sa démonstration est-elle inexacte ? Je ne le pense pas.

(*) Voir, sur ce sujet, les *Mélanges mathématiques*, t. I.

(**) De l'équation

$$\frac{dy}{dx} - y^2 = (a-1)\,\alpha_1 x^{a-2}.$$

(***) *Journal de l'École polytechnique*, 22e Cahier.

Page 34. « L'équation

$$x^p \frac{dy}{dx} - y^2 = \mathrm{H}x^q$$

« ..... est intégrable par les fonctions hyper-bernoulliennes. » Toujours la même objection. Un exemple ne serait pas inutile. Celui que nous venons de citer :

$$\frac{dy}{dx} - y^2 = x^2,$$

qui paraît fort simple, conduit à

$$y = 1 + x + x^2 + \frac{4}{3}x^3 + \frac{7}{6}x^4 + \cdots$$

L'intégrale *particulière* est donc développée en série. Mais quelle est la somme de cette série ? (*).

(*) Quand $n = 2$, l'intégrale complète de l'équation

$$\frac{d^2u}{dx^2} = ux^2,$$

à laquelle se ramène celle de Riccati, est

$$u = \mathrm{A}\left[1 + \frac{x^4}{3.4} + \frac{x^8}{3.4.7.8} + \frac{x^{12}}{3.4.7.8.11.12} + \cdots\right]$$
$$\mathrm{B}\left[x + \frac{x^5}{4.5} + \frac{x^9}{4.5.8.9} + \frac{x^{13}}{4.5.8.9.12.13} + \cdots\right].$$

(*Mémoire de Liouville*, p. 2.)

Page 44.

$$\text{« } -\int_0^x e^{qx^2}dx = \frac{xe^{qx^2}}{-1-2\alpha_1 x^2+\alpha_2 x^4+\cdots+\alpha_n x^{2n}+\cdots} \text{ » . (4)}$$

Le développement de l'exponentielle donne, au lieu du premier membre,

$$-\int_0^x dx\left(1+\frac{qx^2}{1}+\frac{q^2x^4}{1.2}+\frac{q^3x^6}{1.2.3}+\cdots\right),$$

ou

$$-\left[x+\frac{qx^3}{1.3}+\frac{q^2x^5}{1.2\ldots5}+\frac{q^3x^7}{1.2.3\ldots7}+\cdots\right].$$

Ainsi

$$\int_0^x e^{qx^2}dx = x+\frac{qx^3}{1.3}+\frac{q^2x^5}{1.2\ldots5}+\frac{q^3x^7}{1.2.3\ldots7}+\cdots; \ (4^{bis})$$

ce qui est bien plus simple que la formule (4).

Page 47. « On observe que les trois premiers coefficients échappent à la loi qui sert à déterminer tous les » autres. On doit voir, dans ce fait, ... »

Dans toute série récurrente, les premiers termes sont *irréguliers*.

Post-scriptum (9 juillet). Dans son Rapport, M. Mansion fait observer que M. de Longchamps intègre, directement, l'équation de Riccati, et qu'il remplace, par une *série unique*, le *quotient de deux séries*. Ce résultat important m'avait échappé.

—

Sur l'origine de l'acide borique trouvé dans les cendres de produits végétaux belges ; par A.-F. Renard, correspondant de l'Académie.

Dans une des dernières séances de la Société géologique de Belgique (1), M. A. Jorissen a signalé la présence de l'acide borique dans les cendres de produits végétaux d'origine belge. Il a fait connaître notamment que M. Deltour, qui s'est occupé au laboratoire de l'Institut pharmaceutique de Liège de la recherche du bore dans diverses denrées alimentaires, a constaté récemment que le vin de Huy pur et le suc de poires épaissi, fabriqué au moyen de fruits recueillis aux environs de Liège, fournissent des cendres relativement riches en acide borique. M. Jorissen conclut cette intéressante communication en disant qu'il n'est pas douteux que cet acide provienne du sol, bien que jusqu'à présent cette substance n'ait pas été trouvée dans les minéraux du pays. Je crois pouvoir compléter cette note en indiquant quel est, suivant toute probabilité, le minéral dont la décomposition doit donner naissance à l'acide borique, qu'on vient de déceler dans les produits de notre sol. J'en attribue la présence à l'altération de la tourmaline.

---

(1) *Société géologique de Belgique.* Procès-verbal de la séance du 19 mai 1889, LXXIV.

Mo. Bot. Garden,
1896.

Qu'il me soit permis de rappeler que j'ai montré, depuis quelques années déjà, la fréquence de ce minéral dans un grand nombre de roches quartzeuses et schistoïdes appartenant aux terrains anciens de Belgique, et d'indiquer que des recherches plus récentes m'ont amené à constater la tourmaline comme élément constant, peut-on dire, dans les dépôts meubles des terrains tertiaires du pays.

Parmi les minéraux signalés en Belgique, deux espèces sont caractérisées par une teneur en acide borique : l'une d'elles, l'axinite, est localisée dans la masse cristalline de Quenast; l'autre, la tourmaline, joue un rôle relativement considérable dans nos terrains où, comme je viens de le dire, elle est un des éléments constants des roches quartzeuses, schisteuses ou argileuses.

Pour expliquer la présence du bore dans notre sol, nous ne devons pas recourir à l'hypothèse d'une origine immédiate hydatogène ou hydrothermale; nous n'avons en Belgique aucune preuve à invoquer en faveur de ce mode d'apport qu'on constate dans d'autres régions; il paraît évident, en outre, qu'on ne doit pas considérer l'axinite comme la source du bore : la rareté et la localisation de l'axinite écartent cette supposition. Je dirai la même chose de la tourmaline signalée en quelques points isolés et dans des gisements spéciaux, à Quenast, par exemple. Pour ces cas, nous sommes dans des conditions identiques à celles où nous nous trouvons pour l'axinite. Mais il n'en est pas de même si nous tenons compte des cristaux ou des fragments microscopiques de tourmaline qu'on retrouve comme éléments accessoires dans un grand nombre de nos roches.

Depuis la publication, en 1877, de mon travail sur le

coticule et le phyllade oligistifère (1), où se trouvent figurés pour la première fois et décrits avec détail ces microlithes de tourmaline, la présence de ce minéral a été constatée presque partout dans nos terrains anciens et toujours il s'y est montré avec des caractères absolument décisifs : en cristaux généralement nets, terminés à une extrémité par un pointement rhomboédrique et de l'autre par un plan normal à l'axe du prisme, fortement dicroscopique, à un axe optique, bref, avec les particularités propres et si saillantes de cette espèce. Ces caractères se retrouvent avec sûreté même aux plus petits débris de ces cristaux, malgré les dimensions souvent infinitésimales que ce minéral affecte et qui ne dépassent guère une moyenne de $0^{mm},005$ pour la longueur et $0^{mm},015$ pour la largeur. En 1880, M. Mallard (2), le célèbre cristallographe français, signalait de son côté, dans les schistes ardoisiers de Fumay, la présence de petits prismes de tourmaline, identiques à ceux dont j'avais montré la fréquence dans des roches du massif de Stavelot. Les études que j'ai faites sur la composition chimique et minéralogique des ardoises du terrain ardennais amenèrent la preuve que tous nos phyllades des massifs de Rocroy, de Stavelot et de Serpont renferment le minéral dont il s'agit. Bientôt après, je pus me convaincre que la tourmaline existait, à l'état constant, dans le quartzites cambriens de l'Ardenne,

---

(1) *Mémoire sur la structure et la composition minéralogique du coticule et sur ses rapports avec le phyllade oligistifère*, 1877. Mém. des sav. étrang in-4°, t. XLI.

(2) Mallard. *Sur l'examen microscopique de quelques schistes ardoisiers*. Bull. Soc. min. de Fr., 1880, p. 102.

dans les grès devoniens de la région de Bastogne et de Paliseul. J'ajoute, en passant, que presque toujours dans ces roches ce minéral s'est trouvé accompagné de zircon et de rutile. Ainsi donc les masses quartzeuses et schistoïdes formant nos terrains anciens sont criblées, peut-on dire, de ces petits cristaux de tourmaline. Les roches où ils manquent, sinon d'une manière absolue, mais où ils sont d'une rareté relative, sont les calcaires. Il est aisé d'ailleurs de comprendre, si l'on tient compte de leur mode de formation, qu'on ne doit pas s'attendre à trouver dans ces roches cette espèce minérale.

Mais, comme je l'ai déjà dit, la tourmaline en cristaux microscopiques n'est pas confinée aux roches anciennes de notre pays; son universalité, si je puis m'exprimer ainsi, s'accuse lorsqu'on soumet à l'examen les dépôts sableux des formations les plus récentes. Qu'on étudie au microscope quelques grammes de nos sables tertiaires, par exemple, et l'on ne manquera pas de déceler, au milieu de grains de quartz, qui forment la masse principale, des petits prismes de tourmaline, identiques à ceux que nous découvrons dans les roches anciennes. J'ai été amené récemment à examiner divers sables des environs de Gand, et j'ai pu constater que le minéral dont il s'agit y est représenté dans presque toutes les variétés, associé, suivant les cas, avec le quartz, des éclats de silex, avec des débris de feldspath, de mica, de la glauconie, des matières argileuses plus ou moins amorphes, de grains de magnétite et de fer titané, enfin avec du rutile et du zircon, ces deux compagnons habituels de la tourmaline dans les roches clastiques. En jaugeant sur un porte-objet quadrillé la proportion relative de tourmaline, on peut évaluer qu'elle

entre au moins pour $^1/_{1000}$ dans la composition de certains de ces dépôts sableux (1).

Je n'ai pas à insister ici sur l'intérêt que peuvent présenter les résultats de cet examen sommaire des sables, au point de vue de l'origine des minéraux qui les constituent; ce qu'il importe de faire ressortir, c'est que la tourmaline, qu'on considérait autrefois comme rare entre toutes les espèces du sol belge, apparaît maintenant comme l'une des plus fréquentes et des plus universellement répandues.

Une fois ce fait établi, il semble qu'on est conduit naturellement à considérer la tourmaline comme la source de l'acide borique qu'on vient de déceler dans quelques-uns de nos produits végétaux. On sait, en effet, que la tourmaline est relativement riche en bore; d'après les analyses les plus récentes, celles de M. Riggs (2), qui ont porté sur plus de vingt variétés de cette espèce, leur teneur en acide borique serait en moyenne de 10 °/₀. D'autre part, on a constaté que dès que la tourmaline s'altère, elle abandonne cet acide, qui reste libre. C'est un fait que prouve à l'évidence l'étude des produits habituels de décomposition de ce minéral : le mica potassique et lithinifère, la pinite, etc.; dans ces minéraux secondaires, souvent pseudomorphosés sur la tourmaline, l'acide borique a disparu (3).

---

(1) Des observations analogues sur la présence de la tourmaline dans les dépôts sableux tertiaires ont été faites en d'autres pays, je cite en particulier le travail de M. A. Dick : *On Zircons and other Minerals contained in Sand* NATURE. Mai, 1887, 36, p. 91.

(2) RIGGS, *Am. Journ. Sc.*, janv. 1888, 35, 51.

(3) Voir J. ROTH, *Allgemeine und chemische Geologie*, vol. I, pp. 309 et suiv.

En résumé, la grande fréquence de la tourmaline dans nos terrains, la composition chimique de cette espèce minérale, son mode de décomposition habituel, me paraissent donner l'interprétation naturelle du fait très intéressant qu'on vient de constater au laboratoire de chimie pharmaceutique de Liège.

L'anémie expérimentale comme procédé de dissociation des propriétés motrices et sensitives de la moelle épinière.

— Communication préliminaire; par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

§ I.

Lorsqu'on pratique sur le lapin la ligature de l'aorte abdominale, on observe presque immédiatement la suppression de la motilité et de la sensibilité dans l'arrière-train de l'animal (Expérience de Sténon (1)).

---

(1) Il vaudrait mieux, me semble-t-il, donner à l'occlusion de l'aorte des Mammifères, le nom d'*expérience de Swammerdam*, puisque Swammerdam a le premier réalisé cette opération sur un Mammifère, tandis que Sténon expérimentait sur des Poissons.

Tous les deux ont publié leurs recherches la même année : Johannis Swammerdami. *Tractatus de Respiratione*, Lugd. Batav., 1667, pp. 61-62. — Nicolai Stenonis. *Element. myologiæ specimen, cui accedunt canis carchariæ dissectum caput et dissectus piscis ex canum genere*. Amstelodamiae, 1667, p. 109. (Cités par Spronck.)

Schiffer (1) a montré que la paralysie et l'anesthésie sont ici d'origine médullaire et que les organes périphériques, nerfs, muscles, etc., supportent beaucoup plus longtemps que la moelle lombaire la privation de sang artériel. Parmi ces organes périphériques, les plaques terminales des nerfs moteurs ainsi que les terminaisons des nerfs sensibles sont atteintes en premier lieu, bien avant les muscles; et ceux-ci, à leur tour, résistent moins longtemps que les troncs nerveux (Brown-Séquard).

Si l'expérience est faite chez le chien ou le chat, la paralysie motrice de la moelle peut être précédée d'une phase d'excitation de cet organe, se traduisant par des convulsions passagères (convulsions anémiques) dans les muscles de l'arrière-train (Haller, Vulpian, Luchsinger, etc. (2)).

Si on relâche la ligature aortique, les symptômes de paralysie et d'anesthésie de l'arrière-train se dissipent ultérieurement, à condition que l'occlusion de l'aorte n'ait pas duré trop longtemps (oblitération de l'aorte par le procédé de du Bois-Reymond (3)). La restitution peut encore se

---

(1) Schiffer. *Ueber die Bedeutung des Stenson'schen Versuches.* Centralblatt für die medicinischen Wissenschafte. 1869, nos 37 et 38, pp. 579 et 593.

(2) Albrecht von Haller. *Deux mémoires sur le mouvement du sang.* Lausanne, 1756, pp. 43 et 203 (Cité par Luchsinger.)

S. Mayer. *Zur Lehre von der Anämie des Rückenmarkes.* Zeitschrift für Heilkunde, 1883, IV, p. 26.

Luchsinger. *Zur Kenntniss der Functionen des Rückenmarkes.* Archiv für die gesammte Physiologie, 1878, XVI, p. 540.

(3) E. du Bois Reymond. *Abänderung des Stenson'schen Versuches für Vorlesungen.* Archiv für Anatomie und Physiologie, 1860, p. 639.

faire après une interruption de la circulation d'un quart d'heure, d'une demi-heure ou même de plus d'une heure, d'après Stannius et Brown-Séquard (1). Cependant, d'après Ehrlich et Brieger, Spronck, après une heure d'anémie, la mort de la moelle lombaire est, en général, irrévocable. Ceci n'empêche nullement l'animal de continuer à vivre et permet d'étudier les effets de la nécrose anémique sur les éléments histologiques de la moelle lombaire et des nerfs périphériques (2).

---

(1) Stannius. *Untersuchungen über Leistungsfähigkeit der Muskeln und Todtenstarre.* Archiv für physiologische Heilkunde, 1852, XI, p. 1. (Cité par Spronck.)

Brown-Séquard. *Analyse des recherches de Kussmaul et Tenner.* Journal de la physiologie de l'homme et des animaux, 1858, I, p. 201.

Sur la persistance de la vie dans les membres atteints de rigidité qu'on appelle cadavérique. Comptes rendus, 1851, t. XXXII, pp. 855 et 897.

(2) Ehrlich et Brieger. *Ueber die Ausschaltung des Lendenmarkgrau.* Zeitschrift für klinische Medicin, 1884. VII. Supplementheft, p. 155.

C.-H.-D. Spronck. *Over ischaemie van het ruggemerk.* Akademisch proefschrift. Amsterdam, 1886.

Contribution à l'étude expérimentale des lésions de la moelle épinière déterminées par l'anémie passagère de cet organe. Archives de physiologie normale et pathologique, 1888, p. 1.

J. Singer. *Ueber die Veränderungen des Rückenmarkes nach zeitweiser Verschliessung der Bauchaorta.* Sitzungsberichte der Wiener Academie, 3. Abth. XCVI, pp. 136-158, 2 Taf. et Prager medicinische Wochenschrift, 1887, XII, nº 45, p. 382.

§ II.

Le défaut de presque toutes les expériences dont il vient d'être question, c'est qu'elles ont été pratiquées sur le lapin. Or, cet animal se prête fort mal à l'étude des fonctions de la moelle épinière. Luchsinger avait déjà insisté sur le fait.

J'ai repris ces recherches sur le chien et je suis arrivé à quelques résultats intéressants et nouveaux que je formulerai de la façon suivante :

1° Sous l'influence de l'anémie aiguë, due à l'occlusion de l'aorte, la sphère d'activité sensitive de la moelle lombaire du chien passe, comme la sphère motrice, par une période de vive excitation qui précède immédiatement la phase d'anesthésie et qui se traduit par des manifestations douloureuses;

2° Les sphères motrice et sensitive de la moelle ne sont pas atteintes en même temps dans l'expérience de Sténon-Swammerdam. Il s'écoule un intervalle d'environ deux minutes entre le début de la paralysie motrice et la suppression de la sensibilité de la moelle;

3° Si l'occlusion de l'aorte n'a duré que quelques minutes, la restitution de la sensibilité, complète au bout de peu de temps, se montre bien avant que les premiers signes de motilité reparaissent.

En réglant convenablement les périodes d'occlusion et d'ouverture de l'aorte, on pourrait arriver à supprimer les fonctions motrices de la moelle, tout en conservant presque

intactes les fonctions sensibles. L'anémie de la moelle nous fournit donc un procédé curieux de dissociation physiologique des propriétés motrices et sensitives de ce centre nerveux.

§ III.

Voici comment j'opère :

Un grand chien non anesthésié (1) est maintenu sur le dos dans la gouttière d'opération par deux aides. On évite de lier les pattes, surtout les pattes de derrière, afin que l'animal ne présente aucun trouble de la sensibilité ni de la motilité au moment de l'occlusion de l'aorte.

La carotide droite est mise à nu à la région inférieure du cou. On lie le bout périphérique, on pratique au bout central du vaisseau une boutonnière par laquelle on glisse, dans la direction de la poitrine, un tube en laiton, long de 30 à 40 centimètres et de 3 millimètres de diamètre (ou

---

(1) Il n'est pas nécessaire d'anesthésier l'animal pour mettre la carotide à nu. Le premier coup de scalpel dans la peau du cou produit par inhibition une espèce d'anesthésie qui permet souvent de terminer l'opération sans que l'animal pousse le moindre gémissement.

Voir : Brown-Séquard. *Sur divers effets d'irritation de la partie antérieure du cou et en particulier la perte de sensibilité et la mort subite.* Comptes rendus, 1887, t. CIV, pp. 951-954. — *Sur une espèce d'anesthésie artificielle sans sommeil et avec conservation parfaite de l'intelligence, des mouvements volontaires, des sens et de la sensibilité tactile.* Comptes rendus, 1885, t. C, pp. 1366-1369.

mieux une sonde en gomme, n° 5) coiffé, à son extrémité obtuse, d'un petit doigt de gant en caoutchouc extensible. On pousse le tube en l'inclinant, de manière qu'il pénètre, non dans la direction du ventricule gauche, mais dans l'aorte thoracique descendante, où on l'arrête. On fixe à la carotide, au moyen d'un fil à ligature, l'extrémité du tube qui reste à l'extérieur. Cette extrémité est munie d'un robinet et porte un bout de tube de caoutchouc épais, permettant d'y raccorder la canule d'une petite seringue chargée d'eau.

On peut alors détacher complètement l'animal et le laisser libre de tous ses mouvements. Dans ces conditions, il suffit d'injecter dans le tube 10 à 15 c. c. d'eau et de refermer immédiatement le robinet pour gonfler le doigt de gant qui coiffe l'extrémité de la sonde aortique et la transformer en ampoule. Cette ampoule produit l'occlusion complète de l'aorte thoracique : les pulsations disparaissent à l'instant dans les crurales (1). Pour rétablir le cours du sang dans l'arrière-train, on ouvre le robinet ; l'eau s'écoule et l'ampoule aortique s'affaisse.

---

(1) Pawlow a employé au laboratoire de Ludwig un procédé analogue pour produire l'occlusion de l'aorte thoracique au moyen d'une ampoule et d'une sonde introduites par la sous-clavière gauche. Ch. Bohr s'est également servi d'une sonde introduite par la sous-clavière gauche.

Voir : Pawlow. *Einfluss des Vagus auf die linke Herzkammer.* Archiv für Physiologie, 1887, p. 452. — Christian Bohr. *Ueber die Respiration nach Injection von Pepton und Blutegelinfuss und über die Bedeutung einzelner Organe für die Gerinnbarkeit des Blutes.* Centralblatt für Physiologie, 1888, p. 261.

Il est facile, au moyen de ce dispositif expérimental, d'observer, à la suite de l'oblitération de l'aorte, les quatre phases suivantes :

1° Période d'excitation motrice de la moelle;
2° Période de paralysie motrice de la moelle;
3° Période d'excitation sensible de la moelle;
4° Période d'anesthésie de la moelle.

De même, après rétablissement de la circulation, on pourra distinguer successivement :

1° Le rétablissement de la sensibilité de la moelle;
2° Le rétablissement de la motilité de la moelle (1).

Excitation motrice. — La période d'excitation motrice survient 15, 20 ou tout au plus 25 secondes après l'occlusion de l'aorte. Elle se traduit par un accès de contractions

---

(1) Les résultats des expériences de Brown-Séquard et de Spronck sont ici en contradiction directe avec ceux des miennes. Voir : Brown-Séquard, C. R. Acad. 1851, t. XXXIII, p. 856.

« J'ai lié l'aorte immédiatement au-dessous de l'origine des rénales sur des lapins vigoureux. La sensibilité a été perdue en six, huit ou dix minutes dans le train postérieur; deux minutes après, les mouvements volontaires ont cessé; l'irritabilité a duré près d'une heure », etc.

Spronck, Ak. Proefs., p. 24. « Wanneer de ligatuur den bloedstroom langs de aorta niet volkomen ophief, konden de dieren nog geruimen tijd eenige willekeurige bewegingen maken, de sensibiliteit was dan reeds vroeger totaal verloren gegaan, en wanneer ook al na de opheffing der ligatuur de motiliteit gedeeltelijk terugkeerde, bleven anæsthesie en analgesie meestal voortbestaan.

Het is dus als of de sensible gangliëncellen voor anæmie gevoeliger zijn dan de motorische ».

tétaniques, envahissant tous les muscles de l'arrière-train : la queue est raide ; les pattes, dans l'extension forcée, sont prises d'un tremblement convulsif. Si l'on a pratiqué l'occlusion de l'aorte alors que l'animal était libre de ses mouvements et se promenait à quatre pattes, on le voit s'arrêter et s'arcbouter pour ainsi dire sur ses pattes postérieures raidies et étendues en arrière. Cet accès tétanique ne dure guère qu'un quart de minute et fait bientôt place au relâchement musculaire de l'arrière-train. La période d'excitation motrice ne se montre pas chez le lapin. Elle peut, d'ailleurs, manquer également chez le chien.

Paralysie motrice. — La paralysie motrice est complète moins d'une minute (au bout de 30 à 40 secondes environ) après la suppression de la circulation dans la moelle lombaire. Elle atteint les muscles des pattes et de la queue. L'anus est largement ouvert et laisse échapper à l'extérieur le contenu de l'intestin. Dans plusieurs cas, j'ai noté également un suintement continu d'urine, s'écoulant goutte à goutte.

L'arrière-train du chien s'affaisse brusquement et l'animal, traînant derrière lui ses membres postérieurs inertes, présente une allure rappelant celle du phoque. Parfois il cherche à s'asseoir sur son train postérieur paralysé. Le tronc se penche alors trop fortement en arrière et le chien tombe fréquemment à la renverse. C'est en prévision de ces chutes qu'il est bon, lorsqu'on ne fixe pas l'animal sur la table d'opération, de faire usage comme obturateur d'une sonde en gomme flexible au lieu du tube en métal. L'emploi du tube rigide expose à une perforation de l'aorte et à la mort foudroyante par hémorragie interne.

A ce moment, la sensibilité de l'arrière-train est encore intacte. L'animal crie si on lui marche sur la queue ou sur une patte de derrière, mais ne retire pas le membre paralysé. L'excitation électrique du nerf sciatique provoque des cris et des gémissements, outre des mouvements locaux dans la patte innervée par le nerf. La portion motrice de la moelle lombaire est donc seule atteinte jusqu'à présent.

Excitation sensitive. — La période d'excitation de la portion sensible de la moelle lombaire débute une minute et demie, deux minutes ou même deux minutes et demie après l'occlusion de l'aorte. La respiration devient plus profonde et plus fréquente, les expirations s'accompagnent de gémissements qui bientôt se transforment en hurlements. La pression artérielle subit en même temps une hausse considérable. Cette excitation douloureuse de la moelle m'a paru plus accentuée chez les animaux attachés sur le dos dans la gouttière d'opération que chez ceux que je laissais se promener librement. A la période d'excitation douloureuse de la moelle, succède l'anesthésie complète de l'arrière-train.

Anesthésie. — Si l'on examine de temps en temps, au moyen du courant électrique, l'excitabilité du nerf sciatique, on constate que l'anesthésie ne se montre généralement que trois minutes au moins (parfois trois minutes et demi) après l'occlusion de l'aorte. A partir de ce moment, toutes les fonctions de la moelle sont suspendues.

Les organes périphériques, nerfs et muscles, conservent leur irritabilité beaucoup plus longtemps. L'excitation électrique du sciatique provoque des mouvements dans

les muscles de la patte correspondante pendant plus d'une demi-heure après occlusion de l'aorte. Au bout de trois quarts d'heure, les plaques terminales paraissent atteintes à leur tour : les muscles ne se contractent plus par l'intermédiaire du sciatique, mais leur excitabilité directe persiste encore pendant longtemps.

Retour de la sensibilité. — Il suffit d'ouvrir le robinet de la sonde pour laisser écouler à l'extérieur l'eau dont elle était chargée. Les pulsations reparaissent immédiatement dans les crurales. Si la suspension de la circulation n'a pas duré plus de cinq à dix minutes, on verra la sensibilité (essai de l'excitation électrique du sciatique, compression de la queue ou de la patte) reparaître au bout de quelques minutes.

Retour de la motilité. — La motilité reparaît longtemps (un grand nombre de minutes) après le retour de la sensibilité. Les mouvements volontaires se rétablissent peu à peu et présentent pendant assez longtemps un certain degré d'incertitude. L'animal marche souvent en s'appuyant, des pattes de derrière ou d'une des pattes, sur le dos du pied replié et non sur la plante.

Je n'ai pas observé chez le chien, lors du retour de la motilité et de la sensibilité, les phénomènes d'excitation signalés par Ehrlich et Brieger chez le lapin.

Je me réserve de publier ultérieurement mes recherches sur la pression sanguine, le rythme respiratoire, la distribution du sang et la coagulabilité de ce liquide au cours de l'expérience de Sténon-Swammerdam.

—

Sur un genre particulier d'expériences capillaires;
par G. Van der Mensbrugghe, membre de l'Académie.

1. Remplissons complètement un verre d'eau jusqu'à ce que le liquide soit légèrement convexe au-dessus du bord, et déposons à la surface libre un morceau de carton (une carte de visite, par exemple), de manière qu'une portion de celle-ci ne soit pas mouillée (fig. 1). Au bout de quelque temps, la carte deviendra concave vers l'extérieur, et, si la quantité d'eau est convenable, le corps flottant glissera jusqu'à ce que toute la face inférieure soit baignée.

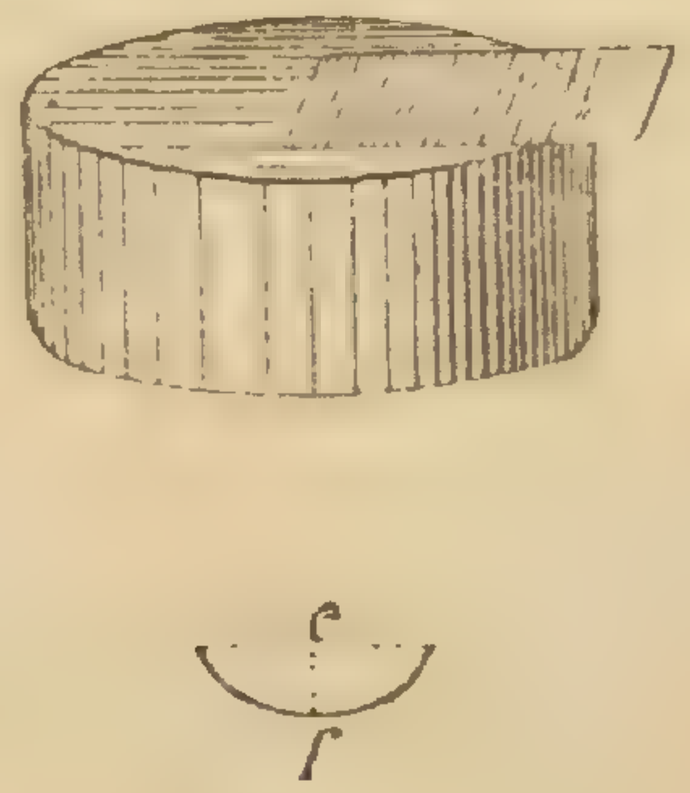


FIG. 1.

Avec une carte ayant 9 centimètres de longueur et 6 de largeur, la flèche *ef* de la concavité a atteint 2 centimètres au bout d'un quart d'heure (1).

Le changement de courbure de la lame s'explique

(1) Dans cette expérience se trouve réalisé en grand l'effet produit dans un timbre-poste dont on a mouillé la face gommée.

aisément par la remarque que, grâce à l'imbibition, les distances intermoléculaires près de la face mouillée augmentent par degrés, tandis que, à la face supérieure encore sèche, les intervalles entre les particules ne changent pas. Ce qui confirme cette explication, c'est que l'infiltration graduelle du liquide peut se propager jusqu'à la face supérieure, et qu'alors la courbure de la carte va en diminuant. Pour rendre l'action plus rapide, il suffit de mouiller la face supérieure de la carte à l'aide d'un pinceau : peu à peu la courbure de la lame disparaît.

Quant au glissement de la carte sur le bord du verre, il est dû évidemment à la force de traction exercée par le ménisque concave formé à la face inférieure.

2. Comme l'expérience précédente exige un temps d'autant plus long que la carte est plus épaisse, j'ai déposé sur l'eau une simple bande rectangulaire de papier à écrire; celle-ci n'a pas tardé à devenir concave, mais, à cause de la minceur même du papier, l'imbibition a bientôt gagné la face supérieure, et, dès lors, la lame a affecté une courbure de moins en moins prononcée.

C'est ce qui m'a engagé à faire usage d'une bande de papier pliée en deux parties sensiblement égales, afin que l'une étant posée sur l'eau, l'autre pût participer le moins possible à l'imbibition. Mais, chose étonnante, aussitôt après le dépôt de la face inférieure de l'une des moitiés sur l'eau, l'autre, appliquée presque entièrement contre la première (fig. 2, *a*), s'est relevée en tournant autour du pli comme charnière (fig. 2, *b*); cette rotation a continué jusqu'à ce que la portion sèche eût pris la direction verticale; à partir de ce moment, la même portion s'est affaissée vers la surface du liquide, et enfin, après avoir tourné de 180°, s'est couchée sur l'eau, de manière à ne former avec

la partie mouillée qu'une seule lame sensiblement plane (fig. 2, *c*).

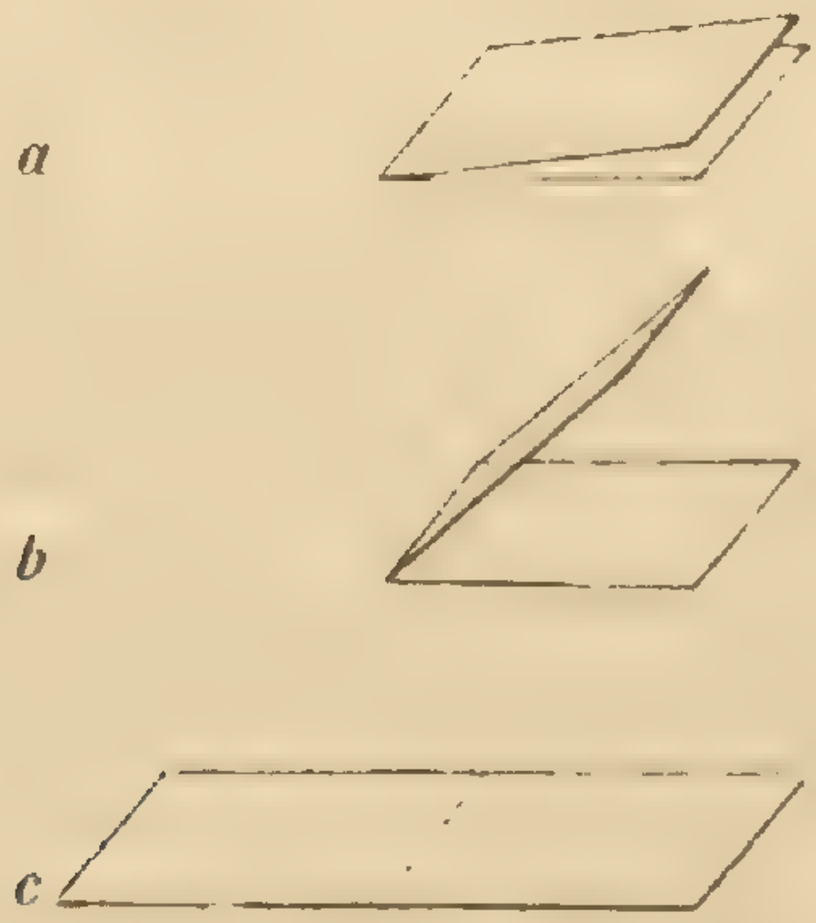


FIG. 2.

3. Pour mieux suivre toutes les phases du phénomène, il est bon de ne pas appliquer l'une des faces du papier plié presque immédiatement contre l'autre, mais de faire en sorte qu'elles fassent par exemple un angle de 30°; peu d'instants après le dépôt sur le liquide, on voit alors un ménisque concave se former graduellement le long de

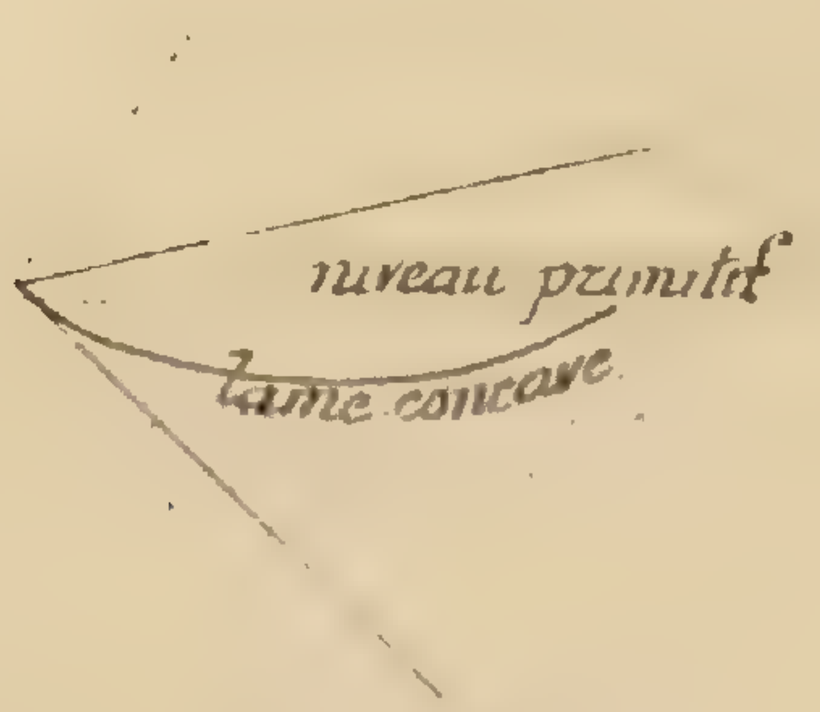


FIG. 3.

l'arête et celle-ci se soulever très sensiblement; la charnière se déplaçant ainsi vers le haut, la face mobile s'abaisse continûment vers le niveau, tout en faisant à peu près le même angle avec le plan tangent au bord de la face courbe (fig. 3); ce déplacement dure jusqu'au moment où

le mouvement ascensionnel de la charnière s'arrête lui-même. Bientôt après la lame supérieure se lève visiblement et continue sa rotation comme dans l'expérience précédente.

Si l'on observe avec soin ce qui se passe près de l'arête pendant que le papier se déplie de plus en plus, on peut constater que, dès le moment où l'imbibition s'est propagée jusqu'à la face supérieure de la portion déposée sur l'eau, cette portion, qui était devenue de plus en plus concave vers le haut, perd graduellement sa courbure et redevient plane; c'est ce qui accélère encore, ou le comprend, la rotation de la lame supérieure et sa tendance à se disposer dans le prolongement de la portion mouillée.

L'angle initial des deux lames peut être aigu ou obtus; quand il est obtus, il est bon de ne donner que peu d'étendue à la portion mouillée (fig. 4); l'abaissement préalable est alors très prononcé.

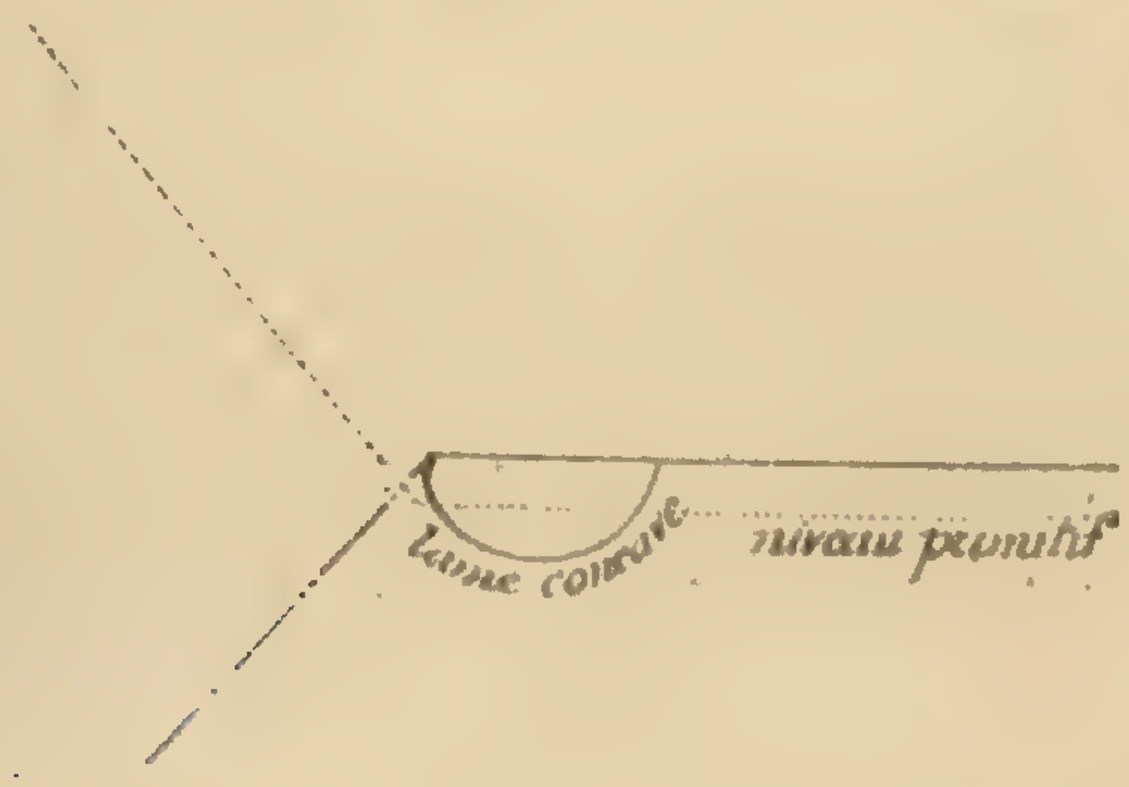


Fig. 4.

J'ai répété la même expérience un grand nombre de fois, avec diverses espèces de papiers, et toujours avec le même résultat. J'ai réussi également avec certaines étoffes et même avec des lames minces de gélatine.

4. Je viens de dire pourquoi la lame mobile s'abaisse d'abord vers le niveau du liquide; mais en vertu de quelle force le papier se déplie-t-il? quel est le siège de cette

force bien mystérieuse au premier abord ? Pour répondre à ces questions, il faut se rappeler que, lors de la formation du pli, toutes les molécules intérieures très voisines de ce pli doivent nécessairement se rapprocher, d'autant plus que l'angle formé par les deux lames diffère moins de zéro, tandis qu'à l'extérieur, les molécules voisines du pli se sont écartées dans le sens normal à ce dernier.

Il suit de là que toute cause susceptible d'écarter les molécules placées à l'intérieur du pli, ainsi que les particules extrêmement voisines, développera une force élastique capable d'écarter les lames aboutissant au pli : or, une cause pareille se trouve précisément dans l'imbibition du papier par l'eau, par exemple ; le liquide mouillant non seulement la couche superficielle du pli, mais pénétrant même à l'intérieur, arrive bientôt à l'intérieur du pli, y écarte les particules, et développe ainsi une force répulsive capable de faire tourner la lame mobile jusqu'à ce que les distances des molécules soient aussi peu différentes que possible sur les deux faces de la bande de papier. Ce qui confirme, selon moi, cette explication, c'est qu'un papier mince qu'on a plié en deux parties, se déplie partiellement quand on dépose l'une de ses parties non pas sur l'eau même, mais à la face supérieure d'un papier étalé sur l'eau ; dans ce cas c'est la vapeur du liquide qui est absorbée par le papier, et fait naître ainsi la force motrice, plus faible il est vrai, mais encore bien manifeste (1).

Est-ce à dire que les portions extérieures du pli soient sans influence sur le phénomène ? Je crois, au contraire, que l'imbibition écartant les molécules davantage parallè-

---

(1) Ce qui confirme encore mon explication, c'est qu'en faisant arriver un courant d'air chaud sur la partie intérieure du pli fermé dans une bande de papier, celle-ci se déploie aussitôt.

lement au pli que dans le sens normal, doit exercer également une force qui tend à déplier la bande de papier.

Enfin, je ferai remarquer que du moment où la portion mobile fait un angle obtus avec la portion déposée sur l'eau, il se développe une autre force qui rapproche continûment la lame mobile du niveau de l'eau ; c'est le poids du ménisque concave qui se forme le long de la ligne de jonction de la lame et de la surface du liquide ; ce poids devient d'autant plus efficace que le ménisque se formé sur une hauteur plus notable.

Les expériences décrites ci-après feront ressortir pleinement, je pense, la justesse de mon interprétation de ces curieux phénomènes, du moins en ce qui concerne l'imbibition produite par l'eau.

5. Si réellement l'imbibition est la vraie cause du phénomène, le mouvement décrit plus haut sera d'autant plus prompt que la lamelle employée sera plus perméable, sans que cependant l'imbibition s'opère presque instantanément sur les deux portions : or c'est ce que l'observation confirme ; avec du gros papier à filtre, l'action est pour ainsi dire instantanée ; ainsi, par exemple, si dans une bande AB de pareil papier (fig. 5), on plie *ab* sur *cd*, puis ces deux portions sur *ef*, et de même $a'b'$ sur $c'd'$ et puis leur ensemble sur $e'f'$, et qu'on dépose le système sur l'eau par la face inférieure de $gg'f'f$, aussitôt il s'étale entièrement en une lame sensiblement plane.

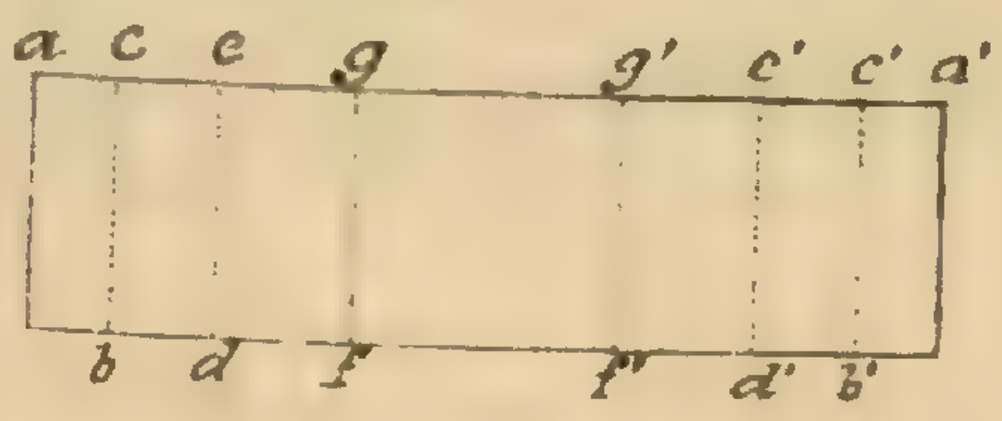


FIG. 5.

Au contraire, si l'on opère avec du papier parchemin, le mouvement est extrêmement lent, sans doute parce

que l'imbibition de ce corps ne se fait qu'avec difficulté.

6. Ces expériences m'ont conduit naturellement à la suivante, que j'ai décrite dans une communication préliminaire faite à l'Académie au mois de mai dernier :

« On se procure une bande de papier léger, ayant, par » exemple, 17 centimètres de longueur et 3,5 de largeur » (fig. 6) : on plie tous les bords de manière à réaliser un » rectangle de 15 centimètres de longueur et 1,5 de largeur, puis on relève les bords qui ont tous 1 centimètre » de hauteur; on effectue quatre petits plis suivant une

Fig. 6.

Fig. 7.

» diagonale de chacun des quatre carrés dessinés par les » premiers plis; en relevant alors les diverses parois latérales, on peut réaliser un petit vase en papier. Cela » étant, on ferme complètement celui-ci, en appliquant » d'abord contre le fond les deux grandes parois latérales jusque près des deux petites, puis en abaissant » ces dernières de manière qu'elles aient la forme d'un » trapèze dont le grand côté est libre; on aplatit enfin » avec soin le petit système *abcd* (fig. 7) et on le pose sur

» l'eau par la face inférieure du fond. Bientôt on verra se
» lever spontanément d'abord les deux petites faces ayant
» la forme d'un trapèze, puis les longues parois latérales,
» de sorte que le vase s'ouvrira graduellement de lui-
» même. »

Si l'on enlève le système de la surface du liquide et qu'on l'abandonne à une dessiccation lente, le vase se referme peu à peu, parce que les forces capillaires et attractives produisent alors l'effet inverse de celui du premier cas.

On se rappelle qu'en 1883 (1) je me suis servi d'un pareil vase en papier pour rendre manifeste la force contractile des liquides; pour cela, on rend les diverses parois latérales aussi exactement planes et verticales que possible, on pose l'appareil sur une table, on mouille parfaitement toutes les faces intérieures, et l'on verse de l'eau à 4 ou 5 millimètres de hauteur; aussitôt on voit se rejoindre les longues parois et le vase se fermer complètement.

Il est à peine nécessaire d'ajouter qu'on peut faire l'expérience du papier plié en découpant un dessin quelconque dont les deux moitiés sont superposées et tiennent ensemble par une arête commune ; si l'on place alors l'une des moitiés sur l'eau, l'autre se soulèvera et bientôt les deux portions de la figure se disposeront dans un seul et même plan.

7. J'ai prié mon ancien élève, M. Félix Leconte, de bien vouloir répéter les expériences précédentes, en les

---

(1) *Bullet. de l'Acad. roy. de Belg.*, 3e série, t. V, p. 484.

variant autant que possible. Voici les résultats qu'il a obtenus :

Tandis que la portion supérieure d'un morceau de papier plié en deux se relève quand l'inférieure repose sur l'eau, le papier est immédiatement imprégné de liquide et submergé quand on opère sur l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, les huiles grasses ou essentielles. Mais si l'on dispose deux verres de montre contenant, l'un de l'eau, l'autre de l'ammoniaque, on observera que le papier disposé sur le dernier liquide s'ouvre plus rapidement que celui déposé sur l'eau; les deux morceaux de papier pliés doivent être découpés dans une même feuille.

Il est utile de couper les coins des portions supérieures des morceaux de papiers pliés, afin d'éviter que les bords de ces portions ne soient mouillés, car alors l'adhésion entre ces portions et l'eau pourrait gêner et même empêcher tout à fait le relèvement.

Découpons un morceau de papier de manière que le milieu *b* (fig. 8) soit un rectangle *mn* et que les deux

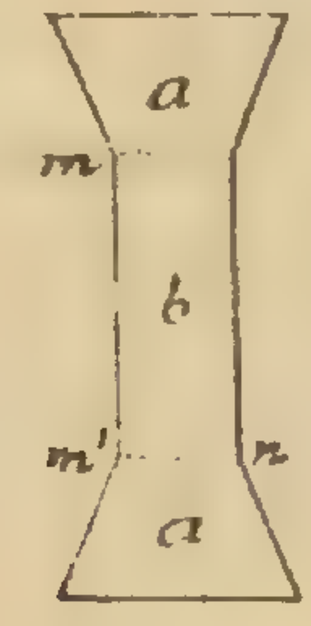


FIG. 8.

parties extrêmes soient des trapèzes *a* dont les côtés extérieurs soient les plus longs et dont la hauteur soit moindre que $\frac{1}{2}$ *mm'*. Aussitôt après que les faces *a*, repliées dans le même sens sur le fond *b*, auront été déposées sur l'eau

(fig. 9), on verra les plis s'ouvrir graduellement, de sorte que la face *b* se courbera de plus en plus et formera un pont sur le liquide.

Fig. 9.

Les expériences qui précèdent n'exigent qu'une mince couche de liquide (eau, ammoniaque, etc.), répandue sur un plan (une table, une planchette, une plaque de verre, etc.).

8. Voici quelques faits observés encore par M. Leconte et qui montrent clairement que la cause des mouvements décrits jusqu'ici a réellement pour siège les portions très voisines du pli.

Déposons sur un support quelconque un morceau de papier de soie plié en deux, et faisons en sorte que l'arête fasse saillie; il suffit alors de mouiller délicatement l'arête au moyen d'un pinceau trempé dans l'eau pour que le papier s'ouvre aussitôt.

L'effet produit est encore le même si l'on mouille simplement une partie de l'arête, ou bien si, tenant à la main l'une des faces du papier, on humecte l'arête avec la langue.

En opérant avec du papier Joseph plié, comme le montre la figure 10, représentant la section droite du système, on

Fig 10.

constate que si l'on mouille les faces *a*, le papier se déplie dès le moment où le liquide a atteint l'une et l'autre arête.

L'emploi de l'alcool coloré permet de bien suivre le mouvement du liquide.

Pratiquons, dans un morceau rectangulaire de papier, des sections représentées en gros traits par *ab*, *cd* (fig. 11), et plions le papier suivant les portions pointillées *ef*, *gh*, appartenant respectivement aux droites *ab*, *cd*. Le papier déposé sur l'eau par la face inférieure de *abcd* se déplie immédiatement. Il en est de même dans le cas de la fig. 12, où l'action qui provoque le redressement ne provient que de la petite portion pliée *am* d'un côté, *bn* de l'autre; le dépôt sur l'eau, ou l'imbibition de l'arête à l'aide d'un pinceau mouillé suffit pour produire l'effet déjà décrit.

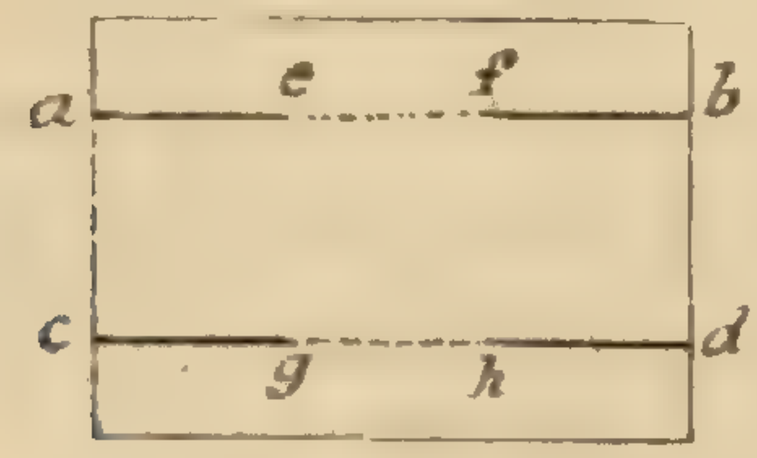


Fig. 11.

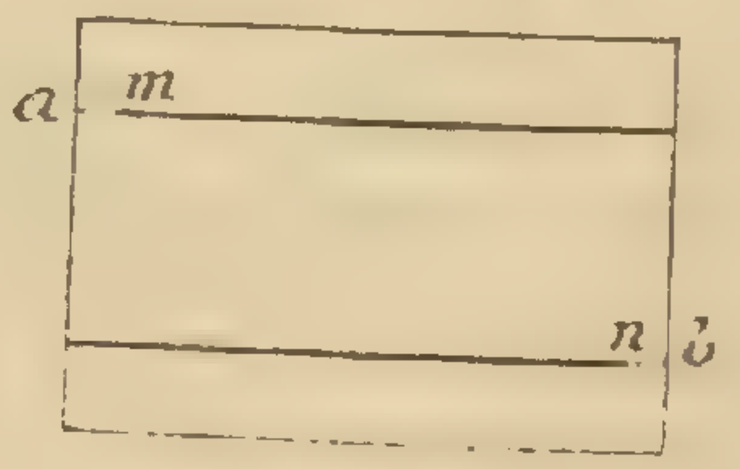


Fig. 12.

Toutefois, la portion efficace ne peut être raccourcie indéfiniment; par exemple, avec du papier de soie plié suivant une arête longue de 70 millimètres et coupée sur une longueur de 66 millimètres, le redressement de l'une des portions ne s'opère pas; le papier s'ouvre, au contraire, si l'on ne coupe l'arête que sur une longueur de 50 millimètres.

Les faits précédents suggèrent immédiatement l'idée que, dans la nature, il y a de très nombreux exemples où des plis formés dans certaines parties des plantes, telles que des feuilles, des pétales, des sépales, disparaissent par l'action de l'eau.

9. Comme on le prévoit sans peine, il y a une série

entière d'expériences analogues qu'on peut faire, non plus avec des lames, mais avec de simples tiges.

On connaît déjà le fait suivant : on plie fortement une allumette, de façon que les deux branches ne s'écartent pas beaucoup quand on les abandonne à elles-mêmes; l'objet étant déposé sur une table, ou mieux, sur une plaque de verre, on laisse tomber une goutte d'eau sur le sommet de l'angle; aussitôt on verra l'angle s'ouvrir de plus en plus, et, après avoir été de 20° ou 30°, atteindre une valeur de 120° ou même davantage. Comme on a rompu plusieurs fibres du bois lors de la formation du pli, on comprend que la tige ne peut se redresser complètement.

Cette expérience fait saisir immédiatement la suivante : sur le corps d'une allumette, on découpe de petits copeaux qu'on rabat ensuite jusque dans le voisinage de l'axe de l'allumette; si l'on plonge alors le petit système (fig. 13, *a*) dans l'eau et qu'on le retire, on ne tardera pas à le voir prendre la forme représentée fig. 13, *b*.

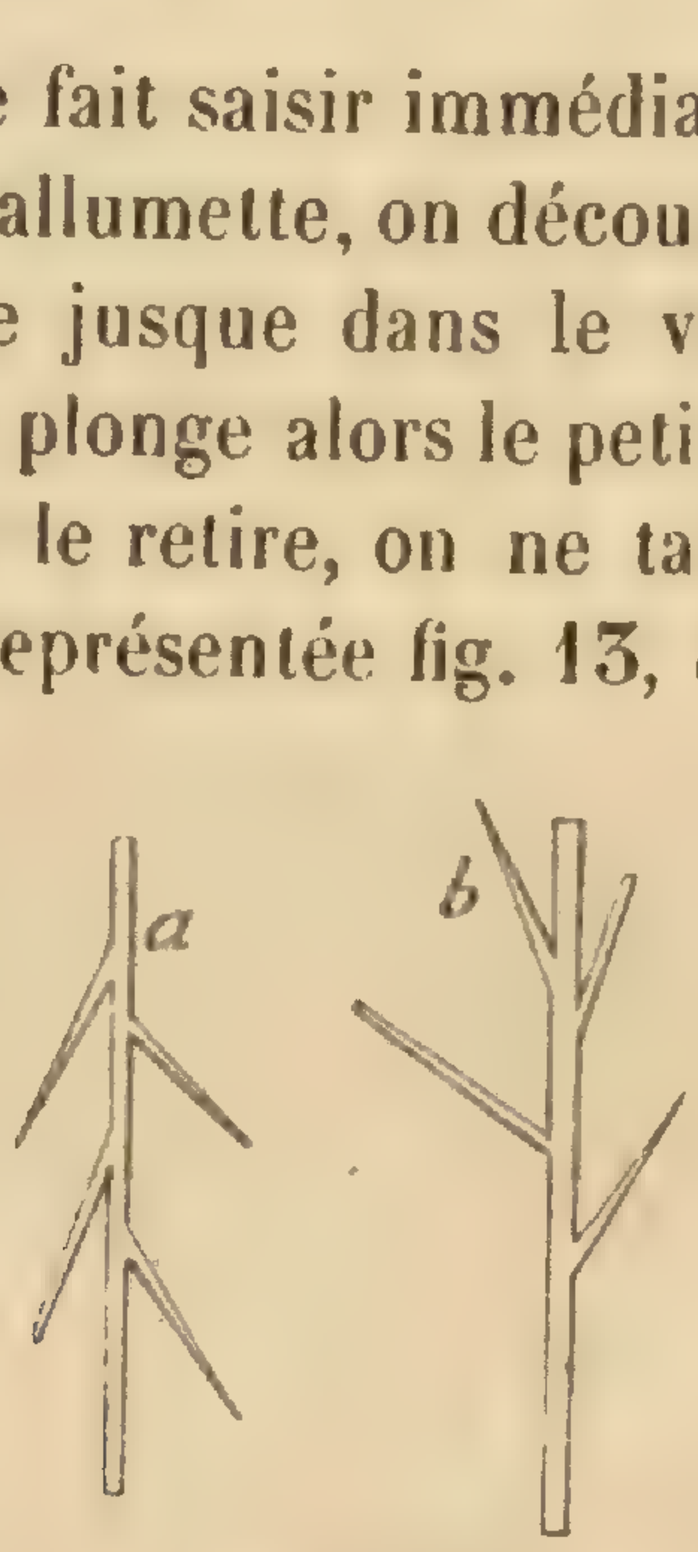


FIG. 13.

10. Pour donner une idée de l'énergie déployée par la force d'imbibition dans les expériences précédentes, M. Leconte opère comme suit : 1° on plie en deux une tige de graminée ayant 8 à 10 centimètres de longueur et

on la dépose sur un support horizontal; on laisse alors tomber une gouttelette d'eau sur chaque côté de l'angle, en *a* et en *b* (fig. 14), puis une autre au sommet *c*. Immé-

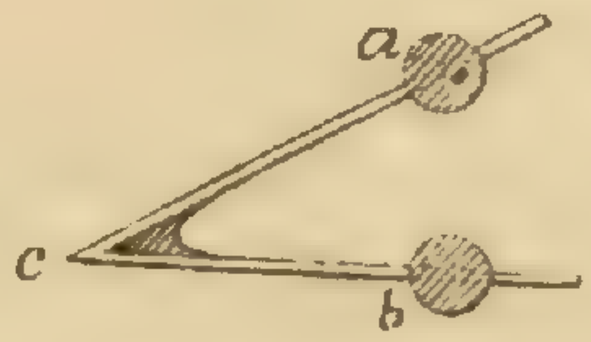


Fig. 14.

diatement l'angle s'ouvre et oblige les gouttes en *a* et *b* de s'étaler sur le plan; 2° au moyen de deux fils verticaux, on suspend une tige de graminée pliée, dans l'angle de laquelle on introduit ensuite une goutte d'eau (fig. 15, *a*) : la tige se redresse, malgré le travail notable dû au relèvement du centre de gravité, à la neutralisation des effets de la tension à la surface du ménisque et à l'écartement des fils (fig. 15, *b*).

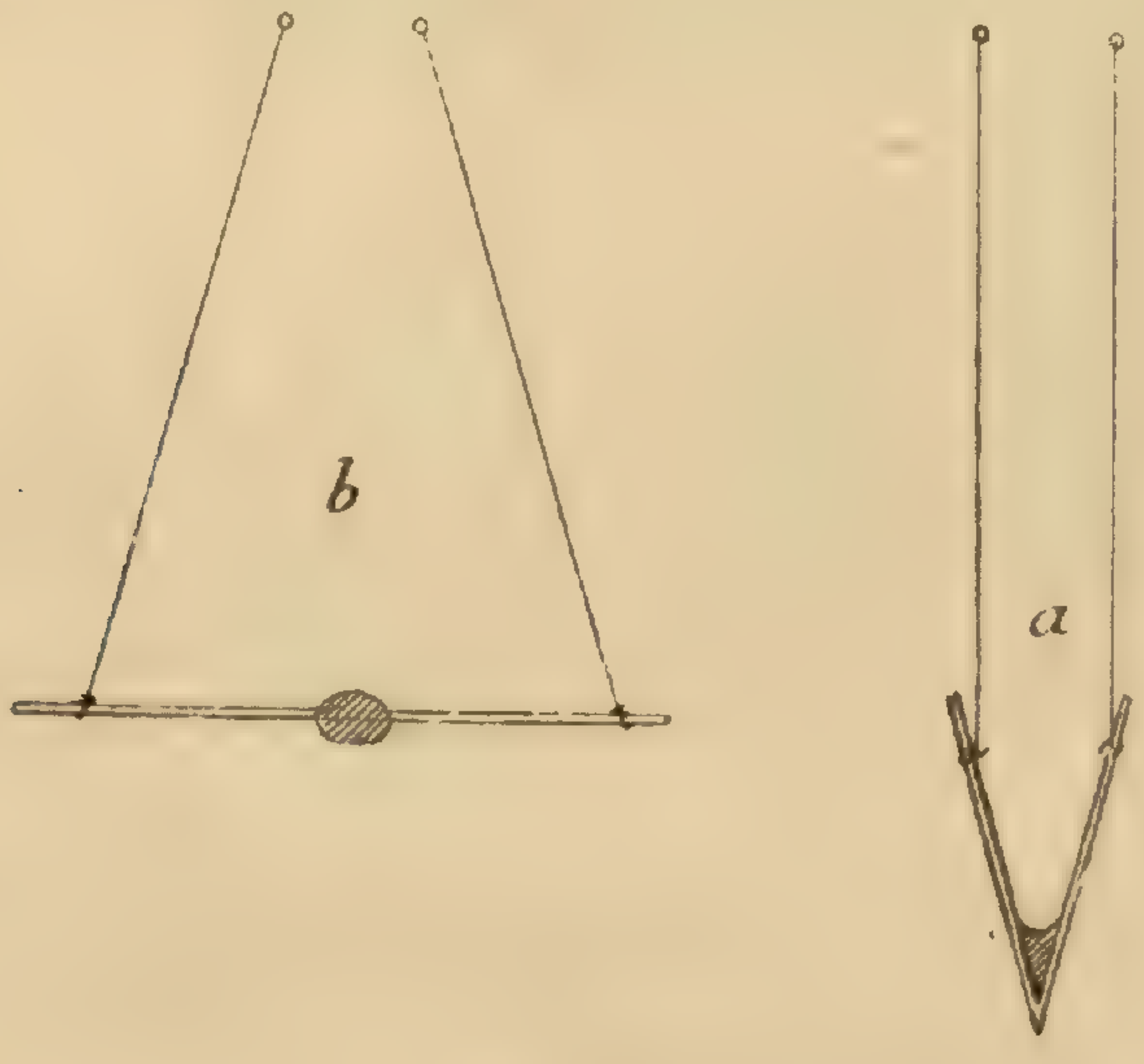


Fig. 15.

Je suis arrivé au même but en recourant au moyen suivant : on prépare deux rondelles de liège de 10 à

12 millimètres de diamètre et de 2 millimètres d'épaisseur; on pratique dans chacune d'elles une fente diamétrale de 1 millimètre à 1 ½ millimètre de profondeur et l'on fixe dans ces fentes les bords terminaux d'une bande de papier pliée en deux parties ayant chacune 5 ou 6 centimètres de longueur; on fait flotter alors tout le système (fig. 16) en déposant les rondelles sur l'eau et l'on mouille l'arête du pli : aussitôt les rondelles s'écartent plus ou moins vite, suivant la facilité d'imbibition du papier employé, et les rondelles s'inclinent de plus en plus l'une vers l'autre à mesure qu'elles s'écartent davantage; quand le papier est complètement couché à la surface de l'eau, les deux disques de liège ont pris la direction verticale et font ainsi voir, même à distance, l'énergie des forces mises en jeu par la seule imbibition de l'arête du pli.

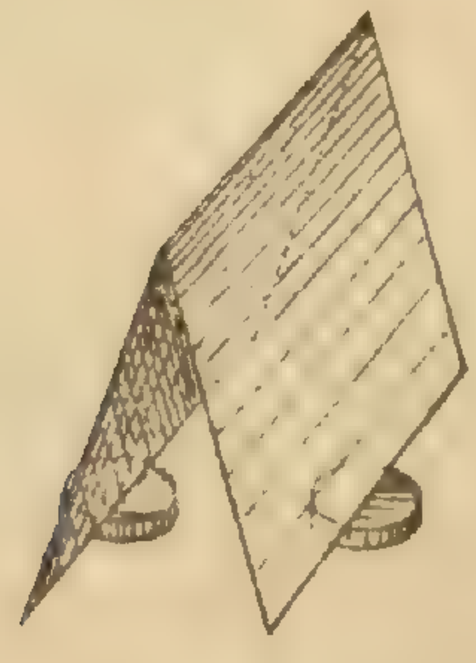


Fig. 16.

Ce qui est plus remarquable encore, c'est qu'il suffit de fixer les extrémités d'une tige de graminée respectivement aux centres des deux rondelles de liège, puis de plier la tige de manière à rapprocher autant que possible ces dernières; quand on s'est assuré que celles-ci ne s'écartent pas d'elles-mêmes, on les pose avec précaution sur l'eau

(fig. 17), puis on mouille bien le sommet de l'angle formé par la tige; aussitôt celle-ci tend à se redresser, en écartant graduellement les rondelles qui finissent par prendre la direction verticale (fig. 18).

FIG. 17.

FIG. 18.

11. Les nombreux faits que j'ai rapportés dans cette note et qui tous rendent manifestes les effets de l'imbibition des corps, font présumer que, dans la nature, et spécialement dans le règne végétal, il se présente bien des phénomènes dont l'explication est absolument analogue. Je ne citerai ici qu'un exemple qui me paraît frappant entre tous : procurons-nous une graine de la plante nommée *erodium;* cette graine, représentée figure 19, au double de la grandeur naturelle, se termine par un filament de 3 à 4 centimètres de longueur, lequel, après la dessiccation, s'est enroulé plusieurs fois sur lui-même, de manière à présenter la forme d'une spirale terminée par une portion plus ou moins recourbée de 2 ou 3 centimètres de longueur; or, il suffit de plonger la graine pendant quelques instants dans l'eau, puis de la retirer, pour qu'on voie la portion libre exécuter quatre ou cinq révolu-

tions autour de l'axe de la graine et tout le filament se détordre de plus en plus (1).

FIG. 19.

Si l'on abandonne ensuite la graine à elle-même sur un support, le filament se tord de nouveau, avec d'autant plus de facilité que ses mouvements sont rendus plus libres.

12. Cette expérience m'a conduit à chercher l'explication d'un fait paradoxal en apparence : l'observation montre qu'une corde de chanvre ou de lin se raccourcit quand on la mouille, et qu'en même temps elle devient alors plus épaisse; d'autre part, d'après ma théorie, la surface d'un corps mouillé tend à s'accroître. Comment concilier cette proposition avec les faits? Pour y parvenir, j'ai eu l'idée d'opérer sur une longueur déterminée de la corde, de 10 ou 20 centimètres, par exemple, puis de prendre une certaine longueur d'un toron obtenu en détordant une autre partie de la même corde; j'ai constaté ainsi que par l'imbibition, le toron séparé devient réellement plus long, tandis que la portion de corde non détordue se raccourcit; ces deux effets se concilient par la

---

(1) D'autres exemples très intéressants sont fournis par les arêtes légères et plumeuses des fruits de la *Stipe empennée* et par celles de la folle avoine.

remarque que, si le cylindre sur lequel sont enroulés les torons acquiert un diamètre plus grand, chaque toron, malgré son petit allongement, ne peut recouvrir ce cylindre plus gros sur la même longueur : en d'autres termes, l'épaississement de la corde l'emporte de beaucoup sur le faible allongement de chaque toron séparé, et, par conséquent, la corde tordue doit se raccourcir quand on la mouille.

Je communique ci-après les résultats obtenus à cet égard par M. Leconte, qui a opéré sur trois cordes, respectivement en lin, en chanvre et en coton, formées chacune de trois torons; pour les longueurs, il a pris la moyenne de trois mesures au cathétomètre, et pour les épaisseurs, la moyenne d'au moins six mesures.

		Longueur à sec.	Longueur mouillée.	Épaisseur à sec.	Épaisseur après imbibition.
		mm.	mm.	mm.	mm.
Lin . .	Corde à trois torons.	143,45	137,00	1,28	1,39
	Un toron séparé . .	142,87	144,57	0,95	1,03
Chanvre.	Corde à trois torons.	200,62	193,90	1,54	2,08
	Un toron séparé . .	198,83	199,56	1,49	1,94
Coton. .	Corde à trois torons.	119,82	116,55	1,26	1,46
	Un toron séparé . .	133,25	135,75	0,74	1,02

Les nombres de ce tableau montrent immédiatement que par l'imbibition, chaque toron séparé s'allonge, et ils permettent de plus de faire voir que la surface latérale de la corde mouillée est plus grande que celle de la corde sèche.

Sur l'occlusion de l'oxygène dans l'argent;

par le Dr Bohuslav Brauner.

Les chimistes ont été étonnés lorsque Dumas (1) a trouvé que l'argent réputé pur contient de l'oxygène.

Après avoir placé de l'argent pur, préparé « par les procédés usités pour la fonte de ce métal et sa conversion en grenaille, c'est-à-dire par la fusion avec addition d'un peu de borax et de nitre » dans un ballon de porcelaine vernie, mis en communication avec une trompe de Sprengel, Dumas a chauffé le ballon, et bientôt, la température ayant été portée vers 400 ou 500 degrés, il a pu recueillir des quantités très considérables d'oxygène. Selon le mode de préparation de l'argent, Dumas a obtenu de 57 à 174 centimètres cubes d'oxygène par kilogramme de métal, ce qui abaisse le titre de l'argent à 99,992 ou à 99,975.

Cette observation est d'une grande importance pour la chimie théorique, car l'argent est la base des déterminations des poids atomiques de *Stas*, et par suite de beaucoup d'autres. Si l'argent employé par celui-ci n'était pas pur, son poids atomique ne serait pas *107.93* mais seulement *107.92* ou *107.90*, c'est-à-dire plus petit de 0.03. Non seulement les poids atomiques de tous les éléments, déterminés par *Stas*, seraient atteints par cette diminution, mais

(1) Dumas. *Ann. chim. phys.* (5), XV. 289-304 (1878).

encore tous ceux qui se fondent sur les nombres obtenus par ce Chimiste.

M. Mallet (1) et *M. Clarke* (2) ont essayé de calculer à nouveau les nombres de *Stas*, en tenant compte de la *Correction-Dumas*.

M. Sebelien (3) a certainement raison en faisant remarquer que : « Eine Correction der *Stas'* schen Zahlen einführen zu wollen, hiesse nur das classische Werk desselben verderben, ohne Garantie dafür erhalten zu haben, der Wahrheit näher gekommen zu sein. »

M. Mallet a préparé l'argent dont il s'est servi par une méthode différant en quelques points de celle de *Stas* : il chauffait le métal dans le vide de Sprengel et il a obtenu, pour 1,000 grammes d'argent, de $34^{cc},63$ à $30^{cc},12$ de gaz. La manière d'opérer n'a pas été décrite par le savant Américain, pas plus qu'une analyse du gaz lui-même, qui se trouve simplement mentionné comme étant de l'oxygène.

Le seul chimiste qui ait étudié l'argent préparé exactement selon la méthode de *Stas*, est *M. J. D. Van der Plaats* (4). On trouve dans son mémoire toute l'histoire et la bibliographie relatives à ce sujet.

M. Van der Plaats trouve que l'argent pur, chauffé dans l'air, dans l'hydrogène et dans l'oxyde de carbone, ne *change*

---

(1) Mallet. *Phil. Transactions*, 1880.

(2) Clarke. *A Recalculation of the Atomic Weights*, Washington, 1882.

(3) Sebelien. *Beiträge zur Geschichte der Atomgewichte*, Braunschweig, 1884.

(4) Van der Plaats. *Maandblad voor Natuurwetenschappen*, 1886, n° 2, blz. 25-32.

pas de poids d'une manière appréciable. De même, dans le vide d'une trompe de Sprengel, l'argent ne perd rien de son poids; il a recueilli, pour 10 grammes d'argent, 2 centimètres cubes de gaz, dont $0^{cc},5$ ont été absorbés par le phosphore; l'auteur tient le gaz conséquemment pour de l'air. On doit regretter que le beau travail du savant hollandais n'ait pas été fait avec une quantité d'argent supérieure à 10 grammes, car en recalculant la quantité de gaz obtenue pour 1,000 grammes d'argent, on obtient *200 centimètres cubes* de gaz ou une quantité plus grande que le maximum de *Dumas!*

La conclusion du mémoire de M. Van der Plaats est intéressante : « Enkele weken geleden vernam ik echter, hoe Dumas voor zijn dood de overtuiging heeft verkregen, dat door zijne proeven de aanwezigheid van zuurstof in zilver niet bewezen is. »

Pour résoudre définitivement cette question importante, j'ai préparé de l'argent en suivant la méthode recommandée par *Stas* comme étant la plus exacte.

L'argent de la monnaie, au titre de 0.900, a été dissous dans l'acide azotique distillé, et le sel, évaporé à sec, a été fondu. La masse fondue a été reprise par de l'eau ammoniacale et la solution a été filtrée après un repos de quelques jours. La solution diluée à 2 °/₀ d'argent a été additionnée du double du volume théoriquement nécessaire d'une solution ammoniacale du sulfite d'ammonium préparé par moi-même. Le tout a été abandonné, à froid, dans de grands flacons bouchés. Le lendemain on a trouvé la plus grande partie de l'argent précipité en magnifiques cristaux d'un grand éclat; ils avaient l'apparence de pyramides hexagonales. Le reste de l'argent a été préci-

pité à chaud. La précipitation est si complète que la perte totale n'a pas dépassé 1^{gr},7 pour 300 grammes d'argent.

Après avoir lavé l'argent, je l'ai mis en contact avec de l'ammoniaque concentré, dans un flacon fermé, pendant quelques semaines, en agitant souvent. La liqueur ammoniacale laissait à l'évaporation un résidu noir qui, chose étonnante, n'était pas explosif; traité par l'acide chlorhydrique, il donnait une quantité de chlorure d'argent correspondant à 2^{gr},25 du métal. Le filtrat provenant de ce chlorure d'argent ne contenait qu'une trace de cuivre ne correspondant qu'à quelques dixièmes de milligramme de ce métal. L'argent ne contenait absolument pas de cuivre.

Il a été fondu avec du borax et du salpêtre, puis coulé dans une lingotière en kaolin. Après avoir été maintenu longtemps en fusion avec du carbonate sodico-potassique, il a été traité par l'acide chlorhydrique distillé, puis par l'ammoniaque, et lavé à l'eau.

Avant l'expérience l'argent a été chauffé près de son point de fusion.

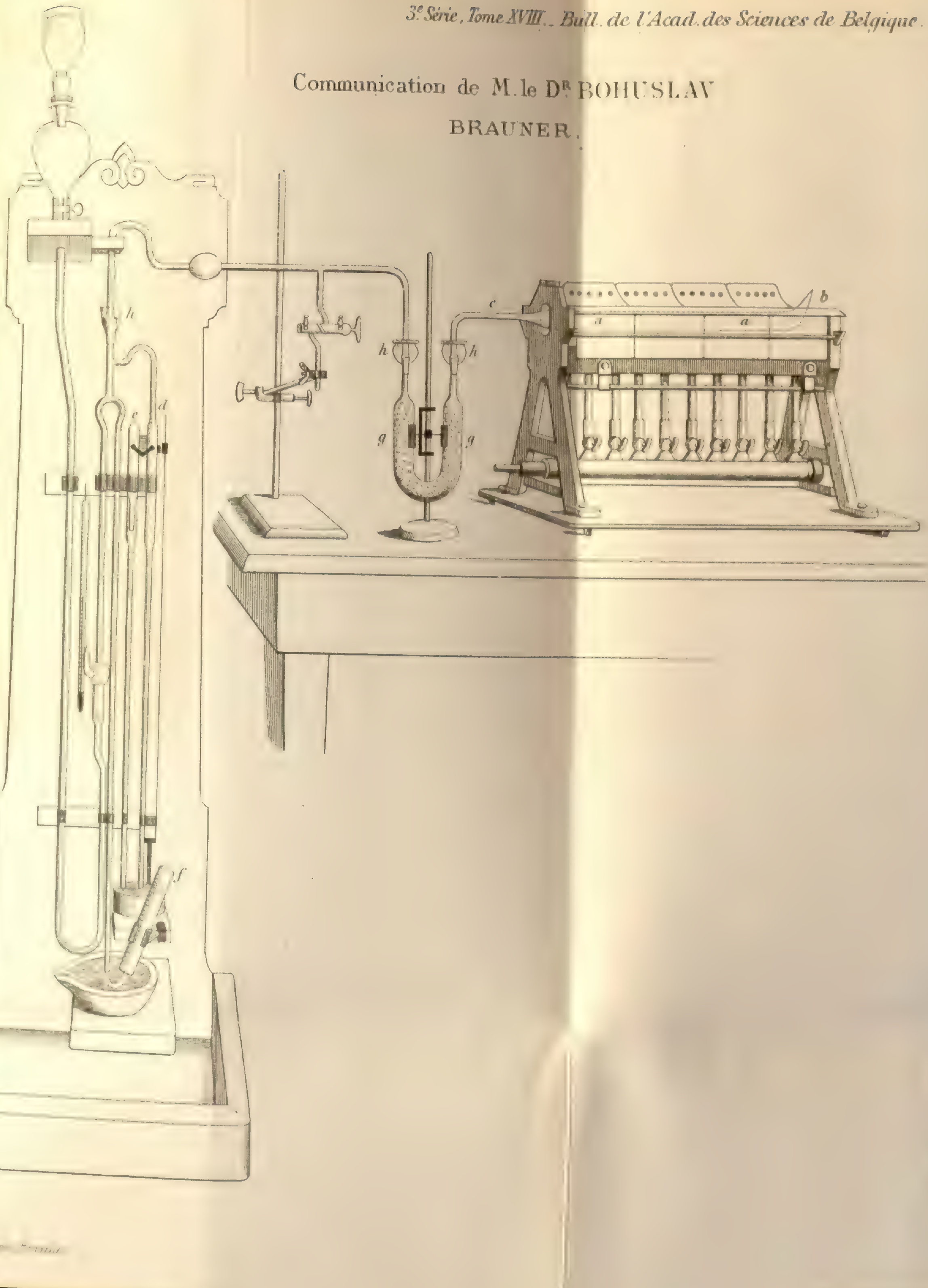
J'ai construit une trompe de Sprengel d'après les derniers perfectionnements (1) et je l'ai munie d'un système de « air-traps » pour retenir les petites quantités d'air mises en liberté par la chute du mercure.

Hormis les trois fermetures de mercure *h h h*, tout l'appareil a été construit d'une seule pièce de verre (voir la figure).

---

(1) Voyez *The Development of the Mercurial Air-Pump by Silvanus*. P. Thompson, London, 1888.

Communication de M. le Dr BOHUSLAV BRAUNER.



L'argent a été placé dans un tube de verre de Bohême très dur, *aa*, soudé à l'extrémité *b*, et l'autre bout effilé *c* était mis en communication directe avec la trompe de Sprengel. Tout a été évacué jusqu'à ce que le baromètre d'essai *d*, soudé à la trompe, fût monté à la même hauteur que le baromètre normal *c* placé à côté de celui-ci. Après un repos de vingt-quatre heures le baromètre d'essai s'abaisse considérablement à cause du dégagement de l'air condensé sur les parois du tube contenant l'argent, et il faut répéter l'évacuation. On a chauffé ensuite le tube contenant l'argent jusqu'au rouge sombre distinct, et, en faisant le vide, on a recueilli le gaz dans des micro-eudiomètres *f* que j'ai construits et gradués moi-même; ils indiquaient encore $0^{cc},003$ de gaz.

Une expérience préliminaire (n° 1), montra que le dégagement de gaz suit régulièrement l'élévation de la température sans devenir plus considérable au rouge sombre. En effet, le dégagement de gaz s'arrête aussitôt que la température devient constante, et l'expérience a été regardée comme terminée après deux heures. 100 grammes d'argent ont fourni ainsi $2^{cc},93$ de gaz (réduit à 0° et $0^{m},76$), dont un cinquième a été absorbé par le pyrogallate de potasse.

Le gaz était donc de l'air atmosphérique provenant d'une condensation de l'humidité sur l'argent et sur les parois de l'appareil. On peut par conséquent admettre que le gaz trouvé par mes prédécesseurs, dans ces conditions, a, en partie, cette origine.

Pour faire l'expérience décisive et éviter cette cause d'erreur, il a fallu arranger l'appareil d'une manière différente; c'est ce que montre la planche ci-jointe.

Expérience n° 2. 153^{gr},2133 d'argent pur ont été chauffés près de leur point de fusion et placés dans un tube de verre de Bohème, le plus dur qui ait été jamais fabriqué par M. Kavalier, spécialement pour cet essai. Le calibre intérieur était de 19 millimètres, les parois avaient 2^{mm},2 d'épaisseur.

Le tube a été effilé à ses deux extrémités, comme on le voit dans la figure; il communiquait avec la trompe par un tube de verre en U, rempli de ponce imbibée d'acide sulfurique concentré *gg*.

L'argent a été chauffé jusqu'à 150° dans un courant d'air sec passant au travers de l'appareil par le bout extrême effilé *b*, puis on a laissé refroidir l'argent dans le même courant d'air. Enfin ce bout a été fermé à la lampe. Après l'évacuation complète, le vide a été refait le lendemain.

On a mis la trompe en action et l'argent a été chauffé à 450 degrés jusqu'à ce que le dégagement eût cessé (ce qui arriva bientôt). On a recueilli ainsi 0^{cc},219 de gaz (1).

On a changé alors l'eudiomètre et chauffé l'argent jusqu'au rouge sombre, mais la quantité de gaz dégagée n'était pas considérable. Lorsque le dégagement eut cessé et que le vide fut rétabli, j'ai élevé la température jusqu'au rouge vif (estimé dans une chambre obscure), et maintenu l'argent pendant 6 heures — durée de l'expérience de Dumas — à la plus haute température que le tube de M. Kavalier pouvait supporter sans se déformer.

On a observé que l'argent n'a pas adhéré au verre.

Le volume de gaz, dégagé entre 450° et le rouge, était

---

(1) Les volumes ont été réduits à 0° et 0^{m},76.

0cc,844; mais la durée de 6 heures n'était en réalité pas nécessaire.

En employant des micro-eudiomètres dont un millimètre de l'échelle correspond à 0cc,076, j'ai soumis le gaz à une analyse exacte par la méthode de Bunsen, c'est-à-dire que j'ai absorbé l'oxygène à l'aide du pyrogallate de potassium et je l'ai desséché sur de la potasse solide.

On a trouvé ainsi que les 0cc,844 de gaz contenaient 0cc,586 d'oxygène et 0cc,298 d'azote, ce qui correspond à 0cc,312 d'air, le reste de 0cc,532 étant de l'oxygène provenant de l'argent au rouge sombre.

Comme il s'agissait ici de quantités très petites de gaz, il était nécessaire d'exécuter une expérience *à blanc*, afin de savoir quelle proportion provient de la dilatation du vide de Sprengel seul, de 100° jusqu'au rouge sombre. L'expérience *n°* 3 a été faite dans les mêmes conditions que celle du *n°* 2, mais avec un tube *vide*, ayant des dimensions égales à celui qui avait été chargé d'argent auparavant. La durée et la température étaient les mêmes que dans l'expérience principale *n°* 2.

On a recueilli ainsi 0cc,249 de gaz, qui était naturellement de l'air.

Enfin l'expérience *n°* 4 a été répétée avec le tube contenant de l'argent déjà *soumis au vide*.

Le tube a été desséché dans un courant d'air sec à 150°, et puis on l'a vidé en portant la température au rouge sombre.

On a recueilli ainsi 0cc,215 de gaz (air atmosphérique).

Cette quantité est identique ou — par suite du remplacement d'une partie de l'air du tube par l'argent, — un peu au-dessous de celle trouvée dans l'expérience *n°* 3, c'est-à-dire 0cc,249, et identique à celle qui a été

recueillie dans l'expérience principale *n°* 2, entre 100° et 450°, c'est-à-dire $0^{cc},219$; il n'est pas nécessaire d'en tenir compte.

La quantité de gaz recueillie en chauffant 153,2133 gr. d'argent pur pendant 6 heures au rouge dans le vide, est égale à $0^{cc},844$; elle se compose de $0^{cc},312$ d'air et $0^{cc},532$ d'oxygène.

Le poids de cet oxygène est égal à $0^{gr},0007609$, ce qui fait 0,0004996 pour 100 grammes de ce métal.

On voit donc que mon argent, préparé par la méthode de *Stas*, a la composition suivante :

Argent	99.9995
Oxygène	0.0005
	100.0000

En posant le titre de l'argent distillé = 100, *Stas* a trouvé que l'argent correspondant au mien a un titre de 99,997 et l'argent le moins pur obtenu par ce savant, un titre de 99,994.

Les différences entre les titres de l'argent distillé et ces nombres sont alors de *six* à *douze fois* plus grandes que celles qui proviennent de la présence de l'oxygène dans l'argent.

L'argent « pur » de Gay-Lussac (titrant 99,975), contient *cinquante fois* plus d'impuretés !

Une quantité d'impureté de 0,0005 % ne peut être déterminée ni par le titrage, ni par la détermination du changement du poids de l'argent avant et après la chauffe dans le vide, cette différence étant trop petite pour être appréciée, comme je m'en suis convaincu. En outre, j'ai trouvé que mon argent, après avoir été chauffé dans le vide, au rouge, pendant douze heures, a donné un sublimé blanc

très faible, mais appréciable, dans la partie plus froide du tube. Ce sublimé donnait, après solution, un précipité blanc avec l'acide chlorhydrique.

Il est probable aussi que l'argent chauffé au rouge dans le vide de Sprengel qui contient *des vapeurs de mercure*, en absorbe une quantité considérable pendant le refroidissement ; ceci peut occasionner une très petite augmentation de son poids ou, tout au moins, balancer deux causes d'erreur.

Il convient alors de refondre l'argent dans un creuset de chaux, si on se propose de l'employer pour des déterminations de poids atomiques.

Je suis convaincu que l'argent purifié par la fusion dans un creuset de chaux, au moyen de la flamme oxyhydrique, *ne donne absolument pas d'oxygène* par la chauffe dans le vide : la petite quantité d'oxygène que j'ai trouvée est due probablement à la présence d'une impureté. Malheureusement, je devais me servir de l'argent ainsi purifié pour la détermination du poids atomique du *tellure* par la méthode de *Stas* et, voulant éviter de le souiller de vapeur de mercure tout en craignant aussi une adhérence au verre par suite de sa grande surface libre, je n'ai pu le sacrifier à cette expérience. Je conclus donc comme il suit :

L'argent pur, préparé par la méthode de Stas, perd, quand on le chauffe au rouge dans le vide, pendant six heures, une quantité très petite d'oxygène, inférieure de 6 à 12 fois à la quantité d'impuretés contenues dans l'argent le plus pur, non distillé, de Stas.

Toutefois, si *Stas* n'a pas tenu compte, dans ses recherches mémorables, de la minime quantité d'impuretés (0,003 à 0,006 °/₀) qui se trouvait dans son métal,

et s'il a regardé l'argent préparé par lui comme absolument pur, il n'en est pas moins vrai que ses travaux classiques resteront un modèle d'investigations exactes et qu'ils ne doivent pas subir de correction, comme le veut Dumas, du chef de l'occlusion de l'oxygène, la quantité pour laquelle ce gaz entre dans le métal étant pratiquement *nulle*.

Laboratoire de chimie de l'Université de Prague. Bohême. Mai 1889.

De quelques organismes inférieurs nouveaux. — Communication préliminaire; par le Dr C. De Bruyne, assistant à l'Université, professeur à l'école normale de l'État à Gand.

Durant mon séjour à la Station zoologique de Naples (mois de février, mars, avril et mai de l'année 1889), j'ai continué mes recherches au sujet des organismes inférieurs parasitant sur les algues. Au cours de ces recherches, j'ai eu l'occasion de rencontrer quelques formes nouvelles, dont je fais suivre ici l'énumération et la description sommaire. Le travail in extenso est destiné aux *Archives de biologie*.

A. Monadines.

1. *Leptophrys villosa*, n. sp. Deux phases connues et observées : *amibe* et *kyste*. L'amibe traîne une houppe de pseudopodes (*villosa*); son protoplasme est toujours rosé et parsemé de nombreux grains de paramylum. Vacuole non contractile. Avant la formation du kyste, arrondissement avec production de pseudopodes fins sur toute la surface et servant à l'expulsion de liquide (ou de graisse?)

2. *Ectobiella Plateaui*, n. g, n. sp. Le parasite *amœboïde* pousse un pseudopode en forme de T dans la victime, une diatomée du genre *Lychmophora*, et en digère le contenu : *cette digestion se fait à la surface du pseudopode*. Ayant atteint certaines dimensions, il retire le pseudopode, puis s'arrondit et s'entoure d'une membrane. Mode de multiplication (?)

3. *Gymnococcus gomphonemarum*, n. sp. Endoparasite de diatomées du genre *Gomphonema* et passant par les stades de *zoospore*, *amibe*, *plasmode* et *kyste*; se nourrit des endochromes de la diatomée.

4. *Vampyrella radiosa*, n. sp. Épuise surtout les diatomées. Phases observées : *amibe* et *kyste*. La première donne des jeunes amibes sans retirer ses pseudopodes. Ces jeunes amibes acquièrent bientôt leurs fins pseudopodes. — Plasmodies par fusion. — Enkystement : développement ultérieur (?)

5. *Pseudospora Benedeni*, n. sp. Phases observées : *zoospore*, *amibe*, *plasmode*, *cyste zoosporipare* et *dauercyste*. Dans l'amibe, le plasmode et le cyste zoosporipare, les détritus de la nutrition sont refoulés au centre; chez le dernier, le protoplasme les entourant se fragmente et donne les zoospores. Évolution du *cyste durable* non observée. Cette forme parasite dans les filaments des *Cladophores*.

6. *Pseudospora edax*, n. sp. Même hôte que pour la précédente. Stades connus : *zoospore*, *amibe*, *cyste zoosporipare*. Avant l'enkystement, les détritus sont refoulés dans une sorte de vacuole excentrique. Toujours quatre zoospores.

7. *Pseudamphinomas uniciliatus*, n. g., n. sp. Parasite de *Debersia neglecta* (rappelle le genre *Amphimonas* (Dujardin), *Bodo* (Ehrenberg et Stein), *Diplomastix* (Saville Kent), mais son évolution diffère essentiellement. *Zoospore* à un

cil unique implanté dans une sorte de refoulement. L'*amibe* est très mobile, a un ecto- et un endosarque très évidents, pseudopodes obtus. — Arrondissement; évolution ultérieure (multiplication) inconnue.

8. *Pseudamphimonas biciliatus*, n. g., n. sp. Diffère du précédent par la présence constante de *deux* cils puissants chez la *zoospore* et par la formation de *plasmodies*. Dans la phase amibe, beaucoup d'individus se réunissent sur un même point, distendent les parois de l'hôte, mais ne se fusionnent pas toujours. — Arrondissement, formation du *kyste* : rarement j'ai pu observer une division intérieure. L'organisme vit en parasite dans les racines de *Caulerpa prolifera* et dans les cellules de *Nitophyllum punctatum*.

9. *Morularia dupliciformis*, n. g., n. sp. Parasite presque constant de mes cultures de *Diatomées marines*, mais se rencontre aussi sur d'autres algues telles que *Ulva lactuca*, p. ex. Stades observés : *zoospore*, *amibe*, rarement à plus d'un pseudopode. — *État de repos* se présentant sous deux formes : *a*) l'amibe, sans s'entourer d'une membrane, ou bien aussi, mais plus rarement, après en avoir sécrété une, se fractionne en un nombre plus ou moins considérable de zoospores qui recommencent le cycle évolutif. *b*) Une membrane apparaît, une grosse masse sphérique (de détritus?) est poussée excentriquement, et le protoplasme, ainsi épuré, se dispose en calotte sémilunaire et se fractionne : zoospores.

10. Ectoparasite de diatomées et d'algues fucacées : *zoospore, amibe, plasmodie, kystes — division du protoplasme enkysté;* évolution ultérieure inconnue, de même que la destinée des *dauersporen*, qui s'enkystent chacune dans un premier kyste. (Ceci rappelle jusqu'à un certain point ce qui se passe chez *Polysporella Kützingi* Zopf).

11. J'ai rencontré sur *Cladophora gracilis*, dans plusieurs filaments malades d'un même individu, un grand nombre de *parasites flagellés*, dévorant le contenu chlorophyllien et évoluant dans la lumière du filament. Tantôt un cil unique, tantôt deux : l'aspect extérieur variait. Un organisme pareil se trouvait avoir détruit les extrémités filamentaires de plusieurs exemplaires de *Nitophyllum punctatum* et de *Alaria* (sp?) et y évoluer également. Dans les deux cas, quelques formes *amœboïdes* y parasitaient dans les mêmes conditions. Mes recherches ultérieures me démontreront, j'espère, si les deux phases appartiennent à la même forme animale.

12. Il en est de même d'un autre protozoaire parasite d'*Ulva lactuca.*

Ainsi que de 13 et 14, deux Monadines parasitaires nouvelles de *Bryopsis plumosus.*

Je conserve encore en portefeuille quelques données incomplètes au sujet d'infusoires parasitaires : je compte achever leur étude plus tard.

B. Chytridiées.

Quatre formes nouvelles étudiées dans leur évolution à peu près complète. J'attends encore quelques données indispensables pour leur classification et leur appellation. Elles parasitent sur *Cladophora gracilis*, sur *Bryopsis plumosus*, sur les racines de *Caulerpa prolifera*, sur *Velonia utricularis*, sur *Derbesia marina* et *D. neglecta.*

Résultats : 11 Monadines nouvelles à évolution presque complètement connue. — 3 autres moins complètement observées, ainsi que quelques infusoires. Enfin, 4 Chytridiées.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 1er juillet 1889.

M. Potvin, directeur,

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stecher, *vice-directeur ;* P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, Thonissen, Alph. Wauters, Alph. Le Roy, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, Ch. Loomans, G. Tiberghien, L. Roersch, L. Vanderkindere, Alex. Henne, Gustave Frédérix, *membres ;* Alph. Rivier, Joan Bohl, M. Philippson, *associés ;* A. Van Weddingen, le comte Goblet d'Alviella et Ad. Prins, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique fait savoir, au nom du Gouvernement suédois, que le huitième congrès international des orientalistes siégera à Stockholm du 2 au 13 septembre.

Il annonce en même temps que la *British Association for the advancement of science* tiendra sa 59e réunion à Newcastle-upon-Tyne, du 11 au 19 du même mois.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque, le deuxième fascicule de *Antverpiana.* — Remerciements.

Il adresse, en même temps, au nom du grand chambellan de l'empereur et roi d'Autriche-Hongrie, le premier volume (texte et atlas) de la Relation d'une expédition archéologique entreprise en Asie Mineure, par le professeur Othon Berndorf (*Das Heroon von Gjolbaschi-Trysa*). — Remerciements.

— La direction du Musée du Nord, à Stockholm, demande l'échange de ses travaux avec les publications académiques. Elle offre, à cet effet, les livres que ce Musée a publiés depuis sa création en 1873.— Renvoi à la Commission administrative.

— Hommages d'ouvrages :

1° A. *Die ritterlichen Provinzialstathalter ;* B. *Beiträge zur Geschichte der Narbonensischen Provinz;* par Otto Hirsfeld, associé à Berlin;

2° *Le monde économique et ses relations commerciales avec la Belgique,* 1re et 2e série; par Adolphe De Koninck;

3° *Biographie de Renier Chalon;* par Alph. De Schodt;

4° *La diluviade ou l'arche de Noé, poème manuscrit en 7 chants et en vers;* par Mlle Octavie Boigelot;

5° *Les examens de candidat et de docteur en philosophie et lettres ;* par Ad. De Ceuleneer;

6° *Des institutions militaires de la Belgique et du service personnel et obligatoire;* par F. Bernaert;

7° *Histoire des troubles des Pays-Bas par messire Renon de France,* tome II; publiée par Ch. Piot, dans la collection des chroniques de la Commission royale d'histoire:

8° *Cartulaire des comtes du Hainaut,* tome IV; publié par Léopold Devillers dans la même collection, présenté par M. Wauters;

9° *Histoire de la constitution de la ville de Dinant au moyen âge;* par H. Pirenne; présenté par M. Bormans.

Des notes lues par MM. Piot, Wauters et Bormans, au sujet des ouvrages qu'ils ont présentés, figurent ci-après.

— M. Émile Worms, de Paris, remercie l'Académie pour le diplôme d'associé qui lui a été envoyé.

— La Classe renvoie à l'examen de MM. de Harlez, Willems et Lamy un travail manuscrit de M. Guillaume Bang, intitulé : YASNA, XI. *Petite étude de philologie éranienne.*

— M. Henrard remet pour le prochain *Annuaire* sa notice sur Théodore Juste. — Remerciements.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe le tome II, qui vient de paraître, de l'*Histoire des troubles des Pays-Bas*, par messire Renon de France. L'édition de ce travail m'a été confiée par la Commission royale d'histoire.

Le nouveau volume comprend les livres III et IV de ce mémoire. Il a trait aux événements qui se sont passés dans les Pays-Bas de 1576 à 1580, c'est-à-dire depuis la mort de Requesens, gouverneur général de nos provinces, jusqu'au moment où les États généraux proclamèrent la déchéance de Philippe II.

Ces événements sont fidèlement exposés par l'auteur. Quant à ses appréciations personnelles, elles sont, comme dans le volume précédent, toujours royalistes à l'excès. Très enthousiaste de Don Juan, il prend constamment la défense de ce prince, que Granvelle juge sévèrement dans ses lettres adressées à Marguerite de Parme. Le cardinal l'accuse parfois d'être par trop aventurier et imprudent dans sa manière d'agir à l'égard des États.

Renon fait particulièrement ressortir, dans ce volume, le

changement de l'attitude du roi adoptant enfin vis-à-vis de notre pays, la politique toute pacifique tant recommandée par Granvelle.

Malgré sa grande partialité en faveur des armées de Philippe II, Renon sait flétrir en termes très durs, mais vrais, les dévastations, les assassinats, les pillages de la soldatesque espagnole après le siège de Zierikzee. L'auteur comprend aussi que ces excès font l'affaire du Taciturne, et qu'il sait en tirer merveilleusement parti.

J'ai ajouté au volume un grand nombre de notes explicatives et plusieurs documents historiques d'une grande importance pour l'histoire du XVI^e^ siècle.

—

CH. PIOT.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie sur le tome IV du *Cartulaire des comtes de Hainaut*, par M. Léopold Devillers, archiviste de l'État à Mons et membre de la Commission royale d'histoire, que cette Commission vient de faire paraître.

Ce volume, de LVI-764 pages, est rempli de documents d'une valeur incontestable pour l'histoire nationale, se rapportant aux années 1414 à 1428. Il s'ouvre par une introduction dans laquelle sont groupés tous les faits qui se rattachent aux dernières années du comte Guillaume IV et à la partie la plus importante du règne de Jacqueline de Bavière, l'héroïne du Hainaut. L'auteur a eu ainsi l'occasion de rectifier les dates de certains événements, de mettre au jour des indications utiles sur des points peu connus, sur l'authenticité des pièces que l'on croyait fausses, et sur les divergences qui existent entre les anciens historiens et les sources auxquelles il leur était difficile d'avoir accès.

ALPHONSE WAUTERS.

MESSIEURS,

En offrant l'année dernière à la Classe, de la part de M. le professeur Kurth, les travaux critiques de deux de ses élèves, MM. Bacha et Dony, j'avais l'honneur d'annoncer la création, dans la faculté de philosophie et lettres de l'Université de Liège, de cours pratiques d'histoire. La remarquable étude de M. H. Pirenne sur le poète Sedulius, insérée dans nos *Bulletins*, et celle de M. L. Lahaye sur l'invasion des Normands dans nos contrées, publiée dans la *Revue de l'instruction publique*, avaient déjà fait apprécier l'excellence de cet enseignement.

M. le professeur P. Fredericq a transporté à l'Université de Gand la méthode de son ancien collègue de Liège, et sous son habile direction ont déjà paru deux fascicules contenant les dissertations de ses meilleurs élèves sur les événements du XVI^e^ siècle.

Dans le même ordre d'idées, c'est-à-dire en vue de provoquer l'éclosion de travaux originaux et de faire progresser la science, s'est fondée à Gand, dans la faculté de philosophie, une Société ayant pour but de publier les recherches des professeurs, maîtres de conférences, chargés de cours, élèves et anciens élèves de cette faculté, ainsi que des sections normales flamandes annexées à l'Université. Les *Lucubrationes manilianæ* de M. le professeur P. Thomas, publiées en 1888, forment le premier fascicule de ce recueil. Aujourd'hui vient de paraître le second fascicule, intitulé : *Histoire de la constitution de la ville de Dinant au moyen âge*, par H. Pirenne, dont j'ai le plaisir de déposer, au nom de l'auteur, un exemplaire sur le bureau. Ce travail n'échappera certainement pas à

l'attention, pas plus à l'étranger que dans notre pays. On remarquera surtout que, pour retracer l'histoire des institutions de Dinant, pour rechercher les causes des événements et pour en indiquer les conséquences politiques, sociales et économiques, M. Pirenne a eu recours à la comparaison de situations analogues dans une foule de localités situées dans l'ancienne principauté de Liège et même en dehors. Le tableau des empiètements successifs de l'élément démocratique sur le pouvoir princier, aboutissant à l'autonomie urbaine, est des plus curieux et des plus instructifs. L'auteur fait en passant bonne justice de cette croyance très répandue que, toujours et en toutes circonstances, les princes-évêques ont combattu l'émancipation du peuple et des métiers. Il faut ajouter que la petite ville de Dinant présentait pour l'historien un sujet d'étude particulièrement intéressant, parce que, en plusieurs points importants, ses institutions différaient de celles des autres communes liégeoises.

Je voudrais profiter de l'occasion qui m'est offerte pour faire remarquer combien il est regrettable de lire dans les statuts de la Société dont je viens de parler, un article stipulant que les élèves dont les dissertations auront été jugées dignes de figurer dans le recueil, devront en supporter les frais d'impression. Il s'agit ici de véritables travaux pratiques, et l'on peut se demander si le Gouvernement ne devrait pas les encourager au même titre que les exercices pratiques des facultés de médecine et des sciences, qui, dans la seule Université de Liège, absorbent annuellement une somme de cent mille francs.

S. Bormans.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Du progrès dans le droit pénal; par Me Joan Bohl, associé de l'Académie.

I

Parmi les grands intérêts de la société humaine, le droit pénal occupe une place prééminente.

Partie essentielle du droit public, il est appelé à rétablir l'ordre troublé par le crime; à défendre l'état contre ses agresseurs séditieux; à protéger les citoyens contre leurs membres prévaricateurs.

C'est le droit pénal qui tient le glaive de l'ange exterminateur des vices.

Depuis des siècles il a produit des résultats précieux, en prêtant main-forte à la civilisation, pour se frayer le chemin à travers les obstacles formidables et en apparence insurmontables. Il fallait lutter contre la barbarie répandue sur le monde, tant par la brutalité des hordes sauvages que par les excès du raffinement sensuel des païens, adonnés au culte des arts et des sciences.

Donc, rien d'étonnant que les mesures les plus terribles fussent jugées indispensables, soit pour réprimer les attaques violentes, soit pour mettre un frein à leur propagation. En tenant compte de la corruption de l'homme, de l'absence totale d'éducation, de ses mœurs féroces, il semblait urgent de recourir au système de la frayeur, et il importait de ne laisser subsister aucun doute sur la

certitude d'une punition sévère, destinée à châtier les infractions à l'ordre social.

Les critiques qui s'apitoient sur les peines atroces, ne se sont pas toujours souvenus de l'état de l'homme dans les temps reculés, où la vie ne semblait presque pas avoir de valeur, et où les tortures étaient considérées comme des opérations chirurgicales, salutaires à la société et à l'individu. Il y a de la bonne foi dans la pensée de nos ancêtres « que les ulcères du corps nécessitent souvent de brûler et saigner les innocents, et qu'il n'y a aucune raison pour ne pas appliquer les mêmes remèdes aux maladies morales des malfaiteurs. »

En considérant l'état actuel de la société, il est permis de constater une amélioration telle de l'ordre et de la tranquillité publics, qu'il est difficile de s'imaginer qu'un laps de temps relativement court nous sépare de l'époque sinistre, marquée par la cruauté des exécutions judiciaires.

Celui qui compare le traitement des plus grands criminels d'aujourd'hui à celui de leurs confrères d'il y a un siècle est porté à se croire dans un monde nouveau régénéré, où les malfaiteurs, *rari nantes in gurgite vasto*, se trouvent métamorphosés en malheureux égarés, déraisonnables, inconscients, auxquels l'état doit des soins indulgents.

S'il est juste de constater le progrès, il faut néanmoins se garder de toute exagération. *Ne quid nimis !*

Tout le monde reconnaîtra les nobles efforts des hommes éminents qui, obéissant à un sentiment de responsabilité envers l'humanité et de commisération pour ses membres déchus, ont consacré leur puissance, leurs talents et leurs labeurs à l'amélioration du sort des délinquants et à la mitigation du système répressif.

En signalant dans ses annales les fondateurs d'un nouveau droit pénal, l'histoire nous présente un roi qui, grâce à l'énergie de son caractère et à la pénétration de son intelligence, sut sonder les grandes misères des peuples et y porter des remèdes.

Celui qui prononce aux Pays-Bas le nom de Philippe II, roi d'Espagne, ne doit pas s'attendre à provoquer dans l'esprit de ses auditeurs une image de mansuétude et de clémence. Néanmoins, ce fut ce prince, aux qualités grandes et souvent méconnues, qui promulgua, comme comte de Hollande, le 5 et le 9 juillet 1570, des lois criminelles excellentes. Elles condamnent bien des cruautés du moyen âge; abolissent les mauvais procédés envers les prévenus, protègent les faibles contre les forts, sauvegardent la liberté et la sûreté des citoyens. Comme un phare au milieu des brouillards, cette œuvre dissipa les ténèbres qui enveloppaient jusqu'alors la législation pénale. Elle fut publiée comme « Ordonnance, Edict et Decret du Roy nostre Sire, sur le fait de la Justice criminelle es Pays-Bas (1). »

Ces célèbres ordonnances ont inauguré une ère nouvelle, et toute l'Europe s'est ressentie de leur influence salutaire. Elles répondaient si bien aux exigences des temps, qu'elles sont restées en vigueur depuis 1570 jusqu'à 1811, pour ne céder le pas qu'aux Codes pénal et d'instruction criminelle français.

Afin de se pénétrer de leur importance, il suffit de rappeler les jugements portés par les grands juriscon-

---

(1) Édition française et hollandaise de l'imprimerie de Christofle Plantin, imprimeur du Roy. En Anvers. M. D. LXX.

sultes et savants néerlandais, appartenant tous aux adversaires politiques du roi.

Hugo Grotius, né le 10 avril 1583, presque contemporain du duc d'Albe, loue dans ses *Annales* (1), les ordonnances, comme des monuments d'une législation humaine et éclairée.

Bilderdyk les admire dans son *Histoire de la Patrie* (2) comme un chef-d'œuvre de bon sens, de profonde connaissance des hommes, d'amour de la justice et de modération.

De même le consciencieux historien de la ville d'Amsterdam, Jan Wagenaar (3).

Le président du tribunal d'Amsterdam, Me M.-C. van Hall, les considère comme l'un des principaux et inappréciables privilèges de notre pays du temps de la république (4).

Lors de la Pacification de Gand, le 8 novembre 1576, les États généraux ont provisoirement suspendu les ordonnances (5); cependant elles restèrent en vigueur, spécialement près les cours de justice en Hollande. On

---

(1) *Annales et Historiae de Rebus Belgicis, ab obitu Philippi Regis usque ad inducias anni* 1609. Amstelodami, anno 1657, lib. II, p. 30: « Multaque eo tempore utilia, non minus quam speciosa... de *Criminum persecutione*... constituit. »

(2) Willem Bilderdyk, *Geschiedenis des vaderlands.* Amsterdam, 1833-59, t. VI, pp. 106-109.

(3) J. Wagenaar, *Vaderlandsche Historie.* Amsterdam, 1759, dl VI, blz. 295.

(4) M.-C. van Hall, *Regtsgeleerde Verhandelingen*, enz. Amsterdam, 1858, blzz. 51-117.

(5) *Groot Placcaetboek*, dl I, blz. 4, art. 5.

se proposa de les modifier; mais les profonds juristes Me Pierre Bort (1), Bavius Voorda (2) et d'autres ont démontré qu'on n'aboutit à aucun résultat.

Le docte Simon van Leeuneen, qui a combattu les Ordonnances, fut victorieusement réfuté par Me Voorda (3).

II

La révolution dans le système pénal, opérée par le Code pénal français de 1810, a excité quelques alarmes; mais elles se sont évanouies puisque aucune des prédictions sinistres ne se réalisa. On craignait que l'adoucissement des peines n'eût comme conséquence de bouleverser la société, de livrer le citoyen honnête à la merci des coquins et des fourbes. Par contre, des voix s'élevaient pour condamner le Code comme trop rigoureux. On y constata un grand nombre de lacunes et d'obscurités; une foule de dispositions portant le cachet du despotisme, inhérent au gouvernement de Napoléon Ier; une forte disproportion

---

(1) Pieter Bort, *Alle de wercken* (2e druk. Leiden, 1702). Tractact van crimineele saecken, tit. VII, § 52, p. 501.

(2) B. Voorda, *De crimineele ordonnantien*. Leiden, 1792. Inleiding, § II, pp. 3-5.

(3) Les expressions du célèbre Voorda ne sont pas équivoques : « Ik betwist aan Simon van Leeuwen geenzins den lof van arbeidzaamheid en kennis der Historien en Oudheden van Holland. Maar het ware te wenschen, dat hy aan de rechtsgeleerdheid, met name aan de Ordonnantien van Philips, nooit de hand geslagen had. Wat den text betreft, is het onachtzaam; hij had geen begrip van het recht gebruik der pynbank, enz. *Opere citato*, p. 21 sqq.

dans les peines; des principes désavonés par l'expérience; une disparité manifeste dans l'instruction de la procédure relative aux divers genres de délits, etc. (1).

On exagérait de part et d'autre. Le projet du Code était conçu dans un esprit plus doux et plus modéré; mais il a subi de graves modifications dans les discussions du Conseil d'État. Rien d'aussi juste que cette observation de savants belges et français : « qu'en général, le Code pénal de 1810 a été jugé avec trop de sévérité (2). »

Cependant, la marche progressive des idées, le changement des mœurs, les discussions philosophiques avaient amené les esprits à réclamer un nouveau droit pénal, dont la réforme s'imposait comme une nécessité urgente. Aux modifications timides que la loi française du 25 juin 1824 avait introduites, succédèrent les améliorations considérables de la loi du 28 avril 1832, bien que celle-ci n'ait été considérée, en France même, que comme une réforme provisoire et incomplète.

Puisqu'il faut juger les écrits d'après leur date, on concevra une idée du progrès du droit pénal, réalisé par le Code Napoléon, en se souvenant de la condition des peuples jusqu'au siècle dernier.

Écoutons l'opinion de quelques écrivains illustres :

M. Carnot s'écrie : « La justice criminelle était un chaos de principes et d'abus monstrueux que l'ordonnance de 1670 a fait depuis disparaître *en partie* en France (3). »

---

(1) Carnot, *Commentaire sur le Code pénal* (Bruxelles, 1825), t. I. *Avis*, p. 1.

(2) J.-S. G. Nypels sur Chauveau-Hélie, *Théorie du Code pénal* (Bruxelles, 1845), t. I, p. 9, n° 24.

(3) Carnot, *Loco laudato.*

M. Guizot dit : « La société ne se défendait qu'en opposant la force physique à la force physique, et bien souvent la dureté des lois, le nombre des supplices ne prouvaient, de sa part, que de la sagesse et le désir de protéger le public (1). »

M. Blackstone déclara, il y a cent ans : « the criminal law is in every, country of Europe more rude and imperfect than the civil (2). »

Goethe se plaint du désordre dans la justice : « das Vehmgericht lastete noch auf einem groszen Theile des Vaterlandes, von dessen Schrecknisse man sich einen Begriff machen kann, wenn man denkt, dasz es in eine geheime Polizei ausartete... » il constate de l'institution du *Kammergericht*, qui devrait remédier aux grands maux: « das Gericht diente mehr zum Vorwande die Unruhestifter zu bestrafen als dasz es gründlich dem Unrecht vorgebeugt hätte (3). »

Le grand avocat amsterdamois, M^e^ Jonas-Daniel Meyer, nous trace des tableaux saisissants des imperfections de l'ancienne procédure criminelle (4).

---

(1) Fr.-P.-G. Guizot, *De la peine de mort en matière politique*, p. 118.

(2) Sir William Blackstone, *Commentaries on the Laws of England*, Book IV, chap. I, p. 3. London, 1787. Tenth edition.

(3) Johann Wolfgang von Goethe, *Aus meinem Leben* (Leipzig, Phil. Reclam). Dritter Theil, Zwölftes Buch, pp. 55-56.

(4) J.-D. Meijer, *Esprit, origine et progrès des institutions judiciaires* (La Haye, 1820), lib. V, chap. 9-14. — Joost De Damhoudere (1507-1581), *Praxis rerum Criminalium*, 1562, traduit en français et en flamand. — *Bijdragen tot het oude strafregt in Belgie*. Brussel, 1829. — Jacob Marcus, *Sententiën en indagingen van den hertog van Alba*. Amsterdam, 1735.

Ces témoignages irrécusables nous autorisent à saluer le Code pénal de 1810 comme un pas fait dans la voie du progrès, comme une transition nécessaire, préparant la discussion des lois dont les législateurs se préoccupent aujourd'hui.

Les fautes notables des lois, la barbarie de l'avant-dernière époque, qui a pesé sur toute l'Europe, ont leur source dans l'absence d'études sérieuses. Jusqu'au XIX^e^ siècle, les savants ne se sentirent guère poussés à examiner les problèmes scientifiques qui se rattachent au droit de punir. Malgré sa haute et belle mission de protéger la vie, la liberté, l'honneur des citoyens....., mission qui la place au premier rang des lois qui régissent les nations, la loi criminelle en France, en Belgique, en Allemagne était la moins connue de toutes.

Ces temps d'indifférence, de négligence, je dirais presque de mépris pour l'un des plus grands intérêts de la société, sont passés. Comme pour rattraper les années perdues, les jurisconsultes ont consacré à l'étude du droit pénal une profondeur de connaissances, une perspicacité et une ténacité qui ont produit des résultats, qu'on pourrait qualifier de prodigieux.

Partout on a préparé, discuté, promulgué des Codes nouveaux que caractérisent une générosité et une compassion, un soin éclairé pour la défense du prévenu comme pour le sort du condamné, capables — si la chose était possible — de rajeunir le genre humain, et de le purifier de ses misères morales.

III

Quiconque embrasse d'un coup d'œil rapide les dernières réformes s'arrête à la Belgique, puisqu'elle a fait, il y a vingt ans, le premier pas dans la bonne voie en devançant les autres pays.

Le 15 octobre 1867 fut mis à exécution le Code pénal belge, glorieux successeur de son père français, dont il conservait bien des traits de ressemblance.

Quoique cette œuvre eût de grands mérites qui lui valurent des suffrages honorifiques, même à l'étranger, la science s'avance avec une telle rapidité, que le Code de 1867 paraît déjà suranné sous plusieurs rapports. Une distance notable le separe du nouveau Code pénal allemand, qui témoigne non seulement de la valeur des savants, mais aussi de la pratique des affaires et d'une sagacité exemplaire des peines, proportionnées aux méfaits.

Malgré cela, le défaut naturel et indestructible du caractère allemand transpire aussi dans le « *Strafgesetzbuch.* » Ils sacrifient par trop à la théorie, et les suites désagréables s'en font ressentir de temps en temps. Cependant, depuis sa promulgation, le 15 mai 1871, ou, pour mieux dire, depuis sa mise à exécution, le 1er janvier 1872, la situation générale en Allemagne s'est plutôt améliorée qu'empirée. En présence des égarements et de la démoralisation des classes civilisées et inférieures, cet état constitue un progrès.

Depuis trois quarts de siècle, les Pays-Bas ne toléraient le Code pénal français que provisoirement; et comme il n'y a que le provisoire qui dure, la nation a dû attendre de

1811 à 1886 (1) avant de posséder le Code pénal entièrement refondu comme œuvre nationale. Grâce à l'énergie de l'illustre Me A. E. I. Modderman, Ministre de la Justice, les travaux juridiques de ses devanciers ont été utilisés avec autant de talent et de succès que le nouveau Code présente un modèle du genre.

Sans vouloir comparer les Codes belge, allemand et néerlandais (2), on peut constater une différence des plus remarquables au sujet d'un des points cardinaux de tout le droit pénal.

En Belgique la peine de mort existe de droit et paraît abolie de fait ; en Allemagne elle existe de droit et de fait ; en Néerlande elle est abolie.

Pourquoi une divergence aussi énorme? Quelles en seront les conséquences pratiques ?... Le moment n'est pas encore venu de répondre à ces questions et à tant d'autres qui s'y rattachent. L'avenir nous fera connaître laquelle de ces trois législations diverses atteindra le but suprême du droit : la sauvegarde de la société. Disons seulement que si l'abolition de la peine suprême accuse une civilisation très avancée chez les peuples qui la méritent, la Néerlande peut se glorifier de tenir le premier rang.

D'autres nations aussi ont revisé leurs Codes, et pour

---

(1) Bien que promulgué le 3 mars 1881, il n'a été mis à exécution que le 1er septembre 1886.

(2) Au delà des frontières on dit « la Hollande » et les « Hollandais », quoique les provinces dites « Hollande septentrionale » et « Hollande méridionale » n'en forment que deux sur les onze, qui constituent « la Néerlande » ou *les Pays-Bas*. Or il ne faut parler que de *la Néerlande* et des *Néerlandais*. Est-ce qu'on ne dit pas aussi *la Finlande, l'Irlande*, les *Irlandais*?...

examiner les progrès du droit pénal, il suffit de s'occuper des travaux du législateur italien, parce qu'il a recueilli dans son dernier projet de loi tout ce que le droit public, l'économie politique et les sciences connexes ont établi sur la portée, l'efficacité et le but élevé du droit pénal. Il a concentré les plus hautes lumières juridiques, politiques et morales, et il semble destiné à disputer la palme à tous les essais législatifs qui l'ont précédé.

Le 25 novembre 1876, Me P. S. Mancini, Ministre Garde des sceaux, avait présenté à la Chambre des Représentants un projet de Code pénal, après que — vers la fin de 1865 — il eut pris l'initiative de l'unification des Codes de la Péninsule. Dans ce but il proposa au Parlement, le 17 novembre 1866, un projet de loi. La Commission à laquelle il fut soumis se déclara à l'unanimité pour l'unification.

Le rapport ministériel de Me Mancini, du 25 novembre 1876, contenant un exposé des motifs du premier livre du Code pénal, présente tout ce que la science et le talent peuvent fournir pour jeter les bases solides d'un édifice juridique. Pour accomplir sa destinée, le nouveau Code pénal devait déraciner des préjugés et abus; remplacer des dispositions surannées par d'autres, proportionnées aux situations nouvelles, et faire droit aux idées modernes sans se laisser entraîner à des réformes téméraires.

Habent sua fata libelli!...

Bien du temps dut encore s'écouler, à cause des nombreux travaux parlementaires, avec leurs vicissitudes usuelles, avant que l'homme d'État expérimenté, Me Giuseppe Zanardelli, Ministre de la Justice, fût à même de soumettre à l'approbation du Parlement, dans sa séance du 22 novembre 1887, un dernier projet de Code pénal.

Les discussions au Sénat et à la Chambre prouvent avec

quels soins scrupuleux ce grand travail a été examiné. Le rapport de M. le Ministre Zanardelli est une véritable mine de trésors juridiques. En dehors des Commissions et des orateurs parlementaires, la magistrature, les conseils des ordres des avocats, les facultés de droit aux Universités ont été invités à donner leur avis, et le Ministre Garde des sceaux put s'approprier la devise de l'Université d'Utrecht : *Sol iustitiæ illustra nos!*

Il serait présomptueux de vouloir donner dans un discours nécessairement restreint un tableau suffisant de tout ce que contient le projet Zanardelli. En réfléchissant au proverbe « qui trop embrasse, mal étreint », il sera prudent de nous borner aux détails les plus remarquables.

Ce qui nous frappe d'abord dans le nouveau Code pénal italien, c'est la *bipartition des infractions*.

Le Code belge a conservé, dans son article 1^er^, la division en « crime, délit et contravention. »

Cette tripartition fut rejetée aux Pays-Bas, où le Code pénal porte à la tête de son livre II, l'inscription : « Des délits » et au III^e^, celle : « Des contraventions. » La section : « Des crimes » est supprimée ou plutôt comprise dans celle des délits.

Si l'Italie est d'accord avec la Néerlande pour la bipartition, l'Allemagne s'est ralliée à la Belgique en proclamant dans l'article 1^er^ de son Code pénal le triple système du « *Verbrechen*, « *Vergehen* » et « *Uebertretung* ». De même le Code pénal hongrois de 1878; le projet autrichien de 1881 ; le projet russe de 1882.

Le projet espagnol de 1884 n'a que la division de « délits » et « contraventions » ; mais il distingue les premiers en plus ou moins graves.

Quelle est la différence entre la bipartition et la tripartition ?

La première divise les infractions (*reati*) en deux catégories, à raison de *leur nature intrinsèque ;* la seconde en trois, ayant surtout en vue *la peine à infliger au coupable.*

Dans la tripartition, les peines sont de trois catégories : *criminelles*, *correctionnelles* et *de police.* Il en résulte que les infractions sont ou deviennent crimes, délits ou contraventions, d'après l'espèce de peines par lesquelles elles sont frappées.

Il est plus équitable et plus raisonnable de conclure de la qualité et de la quantité de la peine à la qualité et à la quantité du méfait. La bipartition — quoi qu'en disent ses adversaires — est plus logique. Tout fait et méfait doit être jugé d'après son caractère propre et l'intention de son auteur. Or, cela n'est guère possible que là où le tribunal est à même d'apprécier l'un et l'autre, selon les différents cas qui lui sont présentés, sans être lié par une classification qui semble condamner d'avance le prévenu et stigmatiser de crime un acte qui mériterait une dénomination moins infamante.

La procédure pénale et le système des peines de prison (*carcerarie*) ont besoin de simplification. Or, aucun moyen plus propre à atteindre ce but que *la bipartition.*

Tissot, en réfutant la tripartition, demande : « Pourquoi appeler d'un nom générique, commun, du nom de *crime*, par exemple, des actions qui ne sont pas punies de la même peine ?... Ne tombe-t-on pas ainsi dans une sorte de contradiction ?... Pourquoi donner la même qualification à un délit qui est puni du dernier supplice et à un autre qui n'est réprimé que par une réclusion de cinq ans ?... Tout

ce travail logique ou de la classification du Code pénal de 1810 est manqué, parce qu'il est arbitraire, trop peu naturel » (1).

Parmi les défenseurs de la bipartition, la France et l'Allemagne comptent encore d'autres savants fort distingués (2).

D'autre part, on compte des jurisconsultes de premier ordre qui ne lui ont pas épargné leur critique sévère. Aux Pays-Bas, l'éminent professeur de droit à l'Université d'Utrecht, Me M.-S. Pols, partisan de la bipartition, a trouvé un adversaire vigoureux en Me H. van der Hoeven, son savant collègue de l'Université de Leide (3).

La tripartition paraît au docte Pellegrino Rossi faire injure à la justice et consacrer implicitement l'apothéose d'un despotisme législatif. Le législateur a l'air de dire au public qu'il est inutile de se fatiguer à examiner la nature intrinsèque des actions humaines, qu'il suffit de contempler le pouvoir pour conclure que, si celui-ci fait couper la tête à quelqu'un, un tel homme doit être un grand scélérat (4).

Comme la Néerlande, l'Italie a adopté la bipartition ;

---

(1) *Le Droit pénal* étudié dans ses principes, t. II, § 1.

(2) Boitard, *Leçons de droit criminel.* — Lucas, *Du système pénal, etc.* — Lerminier, *Cours d'histoire de lois comparées.* — Ortolan, *Éléments de droit pénal.* — Trébutien, *Cours de droit pénal.* — Mittermaier, *Die Strafgesetzgebung.* — Heinze, *Erörterungen.* — Berner, *Lehrbuch.* — Schütze, *Lehrbuch des deutschen Strafrechts.*

(3) *Tijdschrift van strafrecht*, I, 455 sqq. — B.-J. Polenaar en Th. Heemskerk, *Het wetboek van strafrecht verklaard*, II, 479.

(4) Droit pénal, *Considérations préliminaires*, ch. II, § 2.

elle a réalisé ainsi un progrès qui ne manquera pas de passer dans toutes les législations de l'Europe. Ce n'est qu'une question de temps.

Une des suites immédiates de ce système consiste dans la diversité des espèces de peines statuées pour les délits et pour les contraventions; de sorte que les sanctions répressives tant des uns que des autres se renferment toujours dans les plus grands comme dans les plus petits, sans jamais sortir des espèces restrictives.

Ce système de pénalité sert véritablement à distinguer nettement les contraventions des délits; tandis que les autres conduisent facilement à leur confusion par la promiscuité des peines, à cause du passage des peines correctionnelles à celles de police et réciproquement.

Voilà pourquoi le nouveau Code pénal italien est divisé en trois livres :

I. *Des infractions et des peines en général;* II. *Des délits en particulier* (*in ispecie*); III. *Des contraventions en particulier.*

Le livre I ou partie générale contient les fondements de l'édifice, ainsi que les dispositions qui s'appellent générales, parce qu'elles exercent leur efficacité sur toutes les autres qui composent la partie spéciale et qui se trouvent, d'après le caractère de leur matière, distribuées dans les deux livres suivants.

IV

L'article 1 du Code pénal italien est consacré au principe fondamental : *nullum delictum, nulla pœna, sine previa lege pœnali.* De même l'article 1 du Code pénal néerlandais et l'article 2 des Codes belge et allemand.

Aucune action ou omission n'est infraction punissable que par une disposition expresse de la loi (1).

Tous les quatre Codes proclament la maxime clémente : « si la peine établie au temps du jugement diffère de celle qui était portée au temps de l'infraction, la peine la moins forte sera appliquée. » Ce principe aussi caractérise l'ère nouvelle. Tandis qu'autrefois on s'ingéniait à inventer des prétextes pour punir avec la dernière rigueur, on s'efforce aujourd'hui d'adoucir le sort des condamnés.

A côté de l'action de la loi *relative au temps*, il faut considérer celle qui regarde *le lieu* :

1° La loi punit indistinctement les citoyens et les étrangers qui se trouvent sur le territoire de l'État ;

2° Elle n'atteint pas les infractions qui blessent exclusivement les intérêts juridiques et politiques d'un État étranger.

Il n'y a jusqu'à présent que l'Italie où ce dernier principe soit prononcé. Quant aux autres prescriptions concernant *le droit pénal international*, les trois Codes italien, allemand et néerlandais sont à peu près d'accord. Le Code belge se fait remarquer par une grande concision en cette matière.

Nous signalons en particulier le cas prévu par le Code italien, où un citoyen ou étranger pourra être poursuivi devant les tribunaux de son pays natal, quoiqu'il ait déjà été condamné à l'étranger. On suppose toutefois que son délit puisse justifier son extradition et que le condamné n'ait pas subi sa peine en entier ou en partie. Dans ce cas la révision de son jugement est facultatif.

---

(1) Carmignani, *Jur. criminalis elementa*, § 89. — Carrara, *Programma*, P. G., § 21.

Ici se manifeste le droit de l'État, résultant de sa souveraineté, de faire subir sa peine au malfaiteur impuni. Et il faut qu'il l'exerce de son propre chef, car un État n'est pas appelé à exécuter le jugement d'un tribunal étranger. Au contraire, il emprunte à sa législation la faculté d'appliquer son pouvoir coercitif (1).

Quant aux infractions commises par un étranger, on distingue :

1° Si elles ont fait préjudice à un citoyen ou à l'État italien ;

2° A un étranger.

Au premier cas la poursuite est obligatoire, parce que les intérêts du pays ou du citoyen sont lésés.

Au second elle est facultative parce que ce motif n'existe pas, et qu'en outre le Gouvernement a toujours le pouvoir d'expulser l'étranger de son territoire (2).

L'article 9 du Code pénal italien, comme l'article 9 du Code allemand, traite de l'extradition. Celle-ci est subordonnée aux conditions suivantes :

1° Elle ne s'applique pas au citoyen italien ;

2° Elle ne peut avoir lieu pour délits politiques ;

3° Elle ne s'effectue qu'en vertu d'un jugement.

Ni les lois anglaises sur l'extradition des 9 août 1870 et 5 août 1873, ni la loi américaine du 3 mars 1869 ne contiennent aucune exception pour les propres sujets. La rai-

---

(1) Voir Rohland, *Das internationale Strafrecht* (1877), I Abtheilung, S. 43. — Hälschner, *Das gemeine deutsche Strafrecht* (1881 et 1884), B. I, S. 135. — Binding, *Handbuch des Strafrechts* (1885), B. I, S. 372.

(2) *Nuovo Codice penale*, art. 4-7.

son en est que les lois de ces pays, s'appuyant sur le principe territorial exclusivement *ratione loci*, n'admettent pas la punition du citoyen, délinquant à l'étranger. Afin d'empêcher les effets funestes de l'impunité, l'extradition de leurs sujets ne fut point exemptée dans la convention du 9 août 1842 entre l'Angleterre et les États-Unis de l'Amérique, ni dans celle de 1855 de ces derniers avec la Suisse.

L'Angleterre a même renoncé au droit de réciprocité qui d'habitude régit les relations internationales. Dans son traité de 1879 avec l'Espagne est convenu « que S. M. la Reine d'Angleterre remettra *toute personne;* et de même S. M. le Roi d'Espagne, *excepté ses propres sujets.* »

Voilà des dispositions fort importantes. Elles protègent le citoyen contre les agressions arbitraires et donnent des garanties inappréciables à sa liberté et à son indépendance. Elles font un grand contraste avec les oubliettes, les lettres de cachet et autres bienfaits de l'ancien régime, qui menaçaient, jour et nuit, même l'honnête bourgeois. Ce qu'on lui refusa autrefois, on le fait aujourd'hui pour le prévenu des plus grands crimes. Personne n'est mis hors de la loi qui veille à la sûreté de tous et à la stricte justice.

L'article 9 du Code pénal allemand défend *expressis verbis*, l'extradition des propres sujets. Ce cas n'est pas prévu par les lois belges (1) ; ni par la loi spéciale néerlandaise sur l'extradition du 6 avril 1875.

Des jurisconsultes éminents aux Pays-Bas ne s'opposent pas à l'extradition des propres sujets, pourvu qu'elle soit

---

(1) L'extradition a été réglée en Belgique par les lois du 1er octobre 1833, 22 mars 1856 et 3 avril 1868, auxquelles fut substituée la loi actuellement en vigueur du 15 mars 1874.

autorisée chaque fois par une loi *ad hoc* (1), mais ils rencontrent des adversaires non moins éminents.

L'article 10 du Code pénal italien présente le tableau des peines.

Celles-ci forment deux séries, à cause de la partition générale des infractions en deux catégories. Leur caractère distinctif se manifeste non seulement dans le nom, mais aussi — et surtout — autant que possible, dans l'essence.

Ni la peine de mort, ni les peines corporelles, ni la déportation n'y trouvent place.

La dernière fut déjà combattue, au commencement de notre siècle, comme injuste et inefficace, par Bentham. Alors elle était presque partout prononcée; à l'heure présente elle existe en France, en Espagne, en Portugal et en Russie, si l'on peut nommer ainsi l'internement en Sibérie et au delà du Caucase. Cette peine a été introduite en Angleterre par acte du roi Georges I, de l'an 1717; elle y est abandonnée, il y a vingt ans.

La France a inséré la déportation dans la loi du 25 sep-

---

(1) C'est une idée du membre du Corps législatif néerlandais, Me W. van der Kaay, émise dans la séance de la seconde Chambre des États généraux du 24 février 1887, et à laquelle s'associe le Ministre d'État : Me J. Heemskerk, Az. V. son excellent article : *Commentaire sur la Constitution de* 1887 dans la revue De Gids, 1889, I, p 163. — Cependant leur opinion n'est pas partagée par le juriste hors ligne : Me J. Kappeijne van de Coppello, ancien Ministre de l'Intérieur, ni par l'illustre professeur de droit public à l'Université de Leide : Me J.-T. Buijs. — *Adhuc sub iudice lis est.*

V. aussi la monographie du Jhr H.-J.-C. de Jonge, *Uitlevering van eigen onderdanen* (Leide, 1884).

tembre 1791 ; puis dans le Code de 1810 et dans les lois du 30 mai 1854 et du 27 mai 1885.

En Espagne, le Code la réserve pour les très graves délits politiques ; mais elle y est rarement appliquée.

L'Italie ne l'a jamais admise, bien que la déportation fût proposée dans le projet de M. le Ministre Vigliani. On l'a écartée plus tard ; ce qui n'empêcherait pas l'Italie de créer, lorsque les circonstances s'y prêteront, dans une contrée lointaine, un établissement, destiné aux peines des travaux forcés et de la réclusion.

Comme dans tous les pays civilisés, les peines de prison occupent une large place dans le projet italien. Afin de les rendre efficaces pour l'amélioration de la condition morale et matérielle des condamnés, elles ont deux auxiliaires : la *séparation* et « le travail. »

Le dernier a donné lieu à des objections sérieuses, à cause :

1° De la difficulté d'organiser le travail ;

2° De la concurrence qu'il pourrait faire à l'industrie libre.

Le premier règlement fondé sur le travail date de 1677 et fut donné pour *la Maison des enfants pauvres* à Florence ; le second pour *l'Ospizio di S. Michele*, institué par Clément XI ; on l'appliqua ensuite à *l'Ospizio di Carità*, fondé par Carlo Emanuele ; et à la *Casa di Correzione*, construite sous les auspices de l'impératrice Marie-Thérèse, de 1759 à 1766, à Milan. En 1772 succéda la fondation du célèbre pénitencier de Gand par M. le comte de Vilain XIIII.

Depuis la question a été traitée par un grand nombre de savants et de philanthropes, et la Belgique a le droit de se glorifier d'avoir trouvé la meilleure solution d'après le

témoignage de notre savant confrère, M. Léon Lallemand, dans sa lecture faite à l'Institut de France, le 25 août 1888, intitulée : *De l'organisation du travail dans les prisons cellulaires belges* (1).

La peine de réclusion spéciale, dite : *ergastolo* est infligée à perpétuité, comme surrogat de la peine capitale. Le condamné est séparé *à jamais* de la société qu'il a troublée, sans qu'on ait besoin de potence ni de bourreaux; et la société reste garantie *à jamais* contre tout danger de la part des grands scélérats (2).

La réclusion ordinaire est une peine que le législateur italien entoure de règles réformatrices. A une première période de la plus grande sévérité par *la cellule*, succède une moins rigoureuse : celle de la *vie en commun pendant le jour*, en conservant son caractère afflictif *par le silence.*

La libération conditionnelle ou provisoire entre dans cet ordre d'idées, pourvu que le condamné ait expié la majeure partie de sa peine, et donné des preuves de repentir avec des garanties suffisantes qu'il fera bon usage de ce bénéfice (3). Cette mise en liberté est révoquée aussitôt que des abus y donnent lieu.

---

(1) « En résumé, il nous paraît prouvé que le régime cellulaire pratiqué dans les deux prisons modèles de la Belgique comporte une organisation régulière du travail et, sans compromettre la santé des internés, permet d'obtenir des résultats moraux que l'on ne peut attendre des prisons communes », p. 14.

(2) Paroles de M. le Ministre Mancini, prononcées en 1876, et rapportées par M. le Ministre Zanardelli, *Relazione*, p. 87.

(3) Recommandé par John Bentham, *Théorie des peines et des récompenses*, trad. par Ét. Dumont, chap. XII. — D'Haussonville, *Rapport sur les établissements pénitentiaires en France*, ch. XV, p. 392. — Binding, *Handbuch*, § 159, nº 3. — Berner, *Lehrbuch des deutschen Strafrechts*, § 129.

L'article 15 du Code pénal néerlandais et le § 23 du Code pénal allemand s'accordent avec l'article 15 du Code pénal italien.

On peut louer hautement l'article 23, 2°, du Code pénal italien, qui dispose que le condamné pourra subir la peine d'arrêt, si elle ne dépasse pas l'espace d'un mois, dans sa maison à lui.

Les mêmes éloges sont dus à l'article 22, 5°, qui prescrit qu'à la requête du condamné la détention pourra être remplacée par un travail déterminé au service de l'État, de la province ou de la commune, en comptant deux jours de labeur pour un jour de détention.

Nous recommandons pareillement *la réprehension judiciaire* (1) et « la caution » des articles 27 et 28. Le juge adresse en audience publique une admonition, adaptée aux circonstances de la personne et du fait, au coupable. Celui-ci s'oblige personnellement ou sous la garantie d'un

---

(1) C'est un institut italien de haute antiquité. Lex 3, *Dig. de officio præfecti vigilum* ordonne qu'en cas d'incendie produit par négligence le préfet peut prononcer une admonition sévère au lieu d'une fustigation : aut fustibus castigat eos, qui negligentius ignem habuerunt, aut severa interlocutione comminatus, fustium castigationem remittit. La réprehension fut accueillie au Droit canonique. V. Mendelssohn Bartholdy, *De monitione Canonica* (Heidelbergae, 1860). — Suarez, *De censuris ecclesiasticis.*

Elle est mentionnée dans l'ancien Droit français. V. Merlin, *Repertoire, in voce.* — Macchiavelli, *Istorie Fiorentine*, lib. III. — J.-C.-L. Sismonde de Sismondi, *Histoire des républiques et du moyen âge* (Paris, 1809), pp. 341-342 : « une classe de mécontents, qu'on appela les *ammoniti* ou *admonestés*, fut exclue, en quelque sorte, des droits de cité. »

ou de deux fidéjusseurs de payer une somme déterminée, à titre d'amende, s'il retombe, d'ici à un certain temps, dans le même méfait ou tel autre (1).

En considérant ces peines et leur graduation, on se persuade que les progrès de la civilisation ont produit d'énormes résultats. La réforme législative, survenue après la révolution française, avait pour base principale le système pénal et pénitentiaire de la prison (2), par conséquent, devant coordonner la peine à la tripartition des délits, héréditée de l'ancienne jurisprudence française (3), elle cherchait des aggravations pour distinguer tant d'espèce de peines.

Mais les nouveaux systèmes d'Auburn (1820), et de Philadelphie (1829) accueillis avec faveur en Europe (4), la suppression de la distinction en peines *infamantes* et *non infamantes*, ainsi que des moyens afflictifs inutiles pour aggraver les peines, et le *travail pénal*, auquel fut substitué un *travail utile* et éducatif... tout cela prouve,

---

(1) C'est l'institut séculaire anglais des « *recognizances to keep the peace and of good behaviour* ». Blackstone, *Com.*, l. IV, c. 18. — Stephen, *Comm.* (London, 1886), t. IV, p. 295. Par les *Criminal Law Consolidation Acts* du 6 août 1861 (24 et 25 Victoria, c. 96-100) la caution est accessoire des crimes (*felony*) et peine substitutive des délits (*indictable misdemeanor*). V. Oke, *Magisterial Synopsis* (London, 1881), v. I, p. 171. — J.-F. Stephen, *A Digest of the criminal Law; Crimes and Punishments* (London, 1883), art. 1 et 14. — Actus Apost., XVII, 9.

(2) Deprez, *Abol. de l'emprisonnement*, pp. 1 et 11.

(3) Ortolan, *Éléments de droit pénal*, n° 667 et sqq.

(4) Le célèbre romancier anglais, Charles Dickens, ayant visité la prison cellulaire à Philadelphie, en 1842, en condamna le système dans le ch. VII de ses *American Sketches*.

comme l'avait prévu M. P. Rossi « que la prison avec la séparation, le silence et le travail serait la peine la plus grave, et en même temps la peine ordinaire du délit. »

En Belgique le maximum de la peine cellulaire est de dix ans. D'après mes expériences d'un quart de siècle, faites dans presque tous les pays de l'Europe, ce maximum est au moins de la moitié de trop. La cellule ne devrait s'appliquer que pendant trois ans; sauf le cas, où le prisonnier demanderait lui-même la continuation de la cellule.

En abordant la question de l'*imputabilité*, il faut tenir compte de cet autre principe du droit pénal « que l'auteur d'une action, défendue par la loi, n'est pas l'auteur d'un délit, s'il n'en est pas la cause tant physique que morale, et s'il ne l'a pas commise volontairement. »

Si l'on compare entre eux les chapitres VIII et IX du Code pénal belge, le quatrième titre du nouveau Code pénal italien, article 45-57, la quatrième section du premier livre du Code pénal allemand, § 51 sqq et le troisième titre, livre I du Code pénal néerlandais, on croirait à une émulation des quatre législateurs pour faire valoir toutes les circonstances capables d'offrir aux prévenus des raisons de justification et d'excuse : telles que la démence, la défense légitime, le commandement de la loi, l'ordre des supérieurs, le somnambulisme et l'état de nécessité (1).

On ne parle pas de la violence physique, puisque la contrainte purement matérielle n'a rien à faire avec la question de l'imputabilité. Où il y a violence « homo non agit

---

(1) Code pénal hongrois, § 80. — Projet autrichien, § 39.

sed agitur » (1); voilà pourquoi elle exclut plutôt l'imputabilité de l'action que celle de l'intention.

L'*intention* est constitutive des délits; aussi la loi ne prononce-t-elle aucune peine contre les actes qui peuvent être imputés à la force majeure ou au cas fortuit. *Casum nemo prestat.*

L'article 45 du Code pénal italien proclame la disposition ancienne et reçue partout : *nemini ius ignorare licet,* sans y ajouter ironiquement comme la loi romaine : *præter militibus et mulieribus.* Et l'article 46, 3°, établit « que dans les contraventions la recherche du but de l'auteur de l'acte ou de l'omission est interdite. » Le fait seul y constitue la culpabilité, sans égards à l'intention. L'illégitimité ne se fonde pas sur la supposition de la mauvaise foi, mais sur la négligence, l'insouciance à observer la loi. Cette doctrine, adoptée aussi aux Pays-Bas, rencontre beaucoup d'adversaires, dont les observations critiques sont d'un grand poids.

La *tentative*, elle aussi, a profité de la mansuétude du législateur.

En consultant les articles 51-53 du Code pénal belge, 45-47 du Code pénal néerlandais, les § 43-46 du Code pénal allemand et les articles 58-61 du Code pénal italien, on voit clairement que les deux derniers excellent en générosité et en perspicacité. Tous ces Codes sont d'accord « que pour la tentative punissable est requis :

1° Que l'agent ait eu l'intention de commettre un délit ;

---

(1) Rapport à la Chambre des Représentants par M. le sénateur Pessina.

2° Qu'il en ait entrepris l'exécution par des actes extérieurs;

3° Qu'il ait été empêché de consommer le délit par des circonstances fortuites et indépendantes de sa volonté.....

Mais l'Allemagne et l'Italie ont en outre statué :

« Que si le coupable a volontairement désisté de l'accomplissement du délit, il ne subit que la peine infligée aux actes déjà commis, si ceux-ci constituent une infraction. »

Cette disposition encouragera puissamment le coupable à écouter la voix de la conscience et du repentir.

On argumente de la *L. 18 Dig. de pœnis* et de la *L. 1. Cod.* pour soutenir « que le droit romain ne punissait pas l'intention seule de commettre un délit » (1); cependant, d'autres fragments semblent le contredire (2). Mais ces derniers se réfèrent à des cas spéciaux, ou indiquent « qu'un fait ne peut être puni sans rechercher la volonté. »

La disposition du Code sarde, article 99, « qui punissait le mandant d'un délit, bien que le mandataire n'avait procédé à aucun acte d'exécution », a été abrogée le 17 février 1867, après avoir été désapprouvée par des criminalistes de grand nom (3).

A l'école italienne nous devons la doctrine « que la

---

(1) L. 18 : « cogitationis pœnam nemo patitur. » L. 1 : « sola cogitatio furti faciendi non facit furem. »

(2) L. 14 ad leg. Corn. de sicariis : in maleficiis voluntas spectatur non exitus. — L. 7 cod. « dolus in hac lege pro facto accipitur ». — L. 16 *de pœnis* : « aut facta puniuntur... aut consilia. » La sentence de Paul : « consilium uniuscuiusque non factum, puniendum est. » — V. Nicolini, *Questioni di diritto*, I, *Del tentativo*, § 9 sqq

(3) Ambrosoli, *Sul Codice penale italiano*, § V, p. 234. — Bernard, *Revue critique*, XX, 467. — Conforti, *Osserv. Cod. crim.*, p. 6 s.

seule intention ne suffit pas à légitimer la culpabilité, si la réussite criminelle est impossible » (1). Ce principe lumineux, quoique pas encore reçu partout, ne tardera pas à entrer dans les lois des nations civilisées.

A *la tentative* se rattache *le délit manqué.*

Le Code italien l'emporte encore une fois sur les autres Codes, qui n'ont pas traité cette matière. Cette omission entraîne deux conséquences fâcheuses :

1° D'égaler la peine de deux méfaits (*tentative* et *délit manqué*), tandis qu'une peine majeure doit atteindre celui qui nous expose à un plus grand danger;

2° De voir punir d'une peine plus sévère l'auteur de la tentative que celui du délit manqué.

L'aphorisme du garde des sceaux d'Angleterre, Sir Francis Bacon de Verulam : « Optima lex quæ minime iudici, optimus iudex qui minime sibi » (2) a inspiré au législateur italien l'article 59. La science l'exigeait puisque entre la tentative et le délit manqué existe la différence essentielle : « que l'agent a accompli tous les actes nécessaires à la consommation du délit qui a été *manqué par des circonstances fortuites.* »

Le *concours de plusieurs au même délit* produit une solidarité qui rend chacun d'eux responsable comme s'il l'avait commis tout seul.

Les participants se divisent en deux catégories : les coopérateurs (*correi*) et les complices. Le Code belge,

---

(1) Romagnosi, *Genesi del diritto penale, parte* IV, l. II, c. II, § 476. — Carmignani, *Elementa*, § 231. — Carrara, *Reminiscenze*, n. X; *Tentativo con mezzi inidonei.*

(2) *Legum leges* tractatus de Fontibus Universi iuris per Aphorismos, nos 8 et 10, traduit en néerlandais par Me J.-J. van Leeuwen.

article 66, 4°, punit entre autres comme auteurs du crime ou délit : « ceux qui par dons, promesses, menaces, abus d'autorité ou de pouvoir, machinations ou artifices coupables y auront directement provoqué » (1). L'article 47 du Code néerlandais et 48 du Code allemand contiennent la même disposition.

Le législateur italien, ne voulant laisser à l'*auctor intellectualis* aucun moyen de se soustraire à la punition, a réuni et résumé dans une formule synthétique toutes les espèces de coopération par mandat ou instigation, en déclarant coupables tous ceux *qui ont déterminé d'autres* à commettre le délit.

La complicité se distingue en :

1° *Morale* « en excitant ou renforçant la résolution de commettre un délit » ;

2° *Matérielle par rapport aux moyens* « en fournissant ce qui est nécessaire à l'exécution » ;

3° *Matérielle quant aux actes* « en facilitant l'exécution, en y prêtant aide ou assistance. »

Cette complicité ne comprend pas seulement les actes qui précèdent ou accompagnent, mais aussi ceux qui suivent le délit, pourvu qu'ils aient été prédisposés par un accord antérieur.

Le progrès à constater ici se manifeste par la grande sécurité de pouvoir punir les coupables, malgré les artifices auxquels ils ont recours pour échapper à la loi.

---

(1) Holtzendorff, *Handb.*, II, § 10. — Liszt, *Das deutsche Reichsstrafrecht*, § 36. — Emilio Brusa, *Saggio ecc.*, § 283. — Le professeur belge, M. Haus, *Principes généraux*, I, § 537, croit que l'expression *artifices coupables* a le sens restreint de fraude, simulation dont on use pour provoquer quelqu'un à commettre un délit.

Le septième titre *Du concours des délits et des peines* fait preuve d'un coup d'œil juridique sûr et supérieur en ce que le système qu'on y adopte s'éloigne de celui jusqu'ici en vigueur à l'étranger comme à l'Italie.

Le concours existe où le même individu est accusé de plusieurs délits. Il était régi par le système de l'absorption qui conduit à l'impunité des délits mineurs puisqu'il applique seulement la peine due pour le délit majeur.

L'Italie vient d'éliminer ce système ainsi que celui du *cumul matériel* qui tombait dans l'excès opposé en infligeant tant de peines qu'il y a de délits concurrents, ce qui parfois donna lieu à l'absurdité, que la durée des peines empêchait de les appliquer.

Le seul système équitable et efficace est celui du *cumul juridique,* reposant sur la maxime du cumul matériel : *tot pœnæ quot delicta;* mais en tempérant ses effets, soit en réduisant les différentes peines, applicables aux divers délits, soit en augmentant la peine plus grave en proportion avec l'espèce et la durée de la moins grave, due pour le délit mineur.

L'Italie a assuré le triomphe au *cumul juridique* dans les articles 66-72 de son nouveau Code.

La bipartition des infractions et l'abolition des degrés dans les peines permettaient d'adopter un système de calcul dans les peines concurrentes, dont voici les conséquences :

1° Tout cumul absolu de peines est écarté, comme :

2° L'absorption pure et simple de la peine mineure par la majeure;

3° Chaque infraction, quelque minime qu'elle soit, pèse dans la balance de la justice, et ajoute, autant que possible, une augmentation de peine.

La *récidive* provoque une peine plus rigoureuse, puisqu'elle aggrave le délit dans son élément politique. Elle est caractérisée par Gothofredus : « Consuetudinis delinquendi præsumptio est circumstantia aggravandi delictum et delinquentem acrius puniendi » (1).

Les Codes de Belgique, de France, du Portugal, de New-York, etc., ont établi « qu'il y a récidive chaque fois qu'un nouveau délit a été commis après une condamnation, sans avoir égard à l'expiation de la peine.

Les Codes néerlandais, allemands, suédois ont requis « que la récidive soit subordonnée à la condamnation subie. »

Le Code italien demande pour l'aggravation :

1° Une condamnation précédente irrévocable ;

2° Plusieurs condamnations pour des délits que la loi reconnaît être de la même nature ;

3° Que depuis la dernière condamnation ne soit pas écoulé un laps de temps pareil ou supérieur à celui fixé pour la prescription de la condamnation même.

Solution digne d'éloges !

L'*extinction de l'action et des condamnations pénales* s'effectue par : la mort, l'amnistie, la remise par la partie lésée, la prescription, qui sont communes à l'action et à la condamnation.

Un seul de ces moyens appartient exclusivement à l'action : « la satisfaction volontaire dans les contraventions. »

Deux sont propres à la condamnation : l'indulte ou la grâce et la réhabilitation. Cette dernière ne s'applique qu'à l'interdiction d'offices publics.

---

(1) *In lege* 5 *Cod. de episc. aud.*

La *remise* concerne les délits dont la poursuite n'a lieu que sur plainte de la partie lésée. Elle n'éteint pas l'action civile si le plaignant l'a expressément réservée et n'a d'effet qu'après l'acceptation par le prévenu. Cette disposition nouvelle découle de la règle : *beneficium invito non datur* (1), qui, par contre, ne s'applique pas à l'amnistie où est engagé l'intérêt public. Hors les cas prévus par la loi (par exemple l'adultère, article 339 du Code pénal italien), la remise faite en faveur de l'un des prévenus ne profite pas aux autres.

L'article 86 du Code pénal italien porte que l'amnistie, la grâce, la remise, ni la commutation de la peine ne donnent aucun droit à la restitution des choses confisquées, ni au remboursement des sommes payées à titre d'amende ou de dommages-intérêts.

La prescription a son origine dans l'effet naturel du temps qui impose un terme aux poursuites (2). Il n'est pas permis de maintenir indéfiniment un citoyen sous le poids d'une imputation, ni d'intenter des procès dont les preuves sont trop difficiles à trouver et n'offrent plus les garanties suffisantes de sécurité et, enfin, l'oubli des faits et des personnes diminue l'intérêt qu'attache la société à la répression du désordre.

Une question grave préoccupe ici le jurisconsulte : « Le terme différent de la prescription doit-il être indiqué par

---

(1) L. 69, Dig. de R. J.

(2) *Relazione della Commissione speciale del Senato.* Relatore Pessina, § IV, p. 97 : « Benchè il tempo, come sentenzio G.-B. Vico. non sia per sè stesso nè creatore nè distruggitore di diritti, pure nelle attenenze dei fatti esercita una efficacia modificatrice, in virtù della quale certe esigenze giuridiche perdono la loro efficacia. »

la peine menacée dans la loi *in abstracto*, suivant le titre du délit imputé?... ou est-il préférable de l'indiquer par la peine qui devrait être infligée *in concreto*, en tenant compte des circonstances et de la personne?...

L'Italie s'est arrêtée à la seconde opinion, et elle a bien fait. Voilà pourquoi l'article 88 de son Code porte : « La prescription commence pour les délits consommés du jour de la consommation; pour les délits tentés ou manqués du jour où le dernier acte d'exécution a été accompli; pour les délits continués ou permanents du jour où cessa la continuation ou la permanence du fait. »

Cette disposition, que l'on ne rencontre nulle part ailleurs, mérite d'être accueillie par toutes les législations.

V

Après avoir légèrement analysé quelques points principaux du nouveau Code pénal italien, il me serait agréable d'étudier encore plus en détail le premier livre et les deux suivants pour les comparer aux Codes belge, allemand et néerlandais.

Mais je suis obligé de répéter les paroles de Dante :

> S' io avessi, Lettor, più lungo spazio
> Da scrivere, io pur cantere' in parte
> Lo dolce ber che mai non m'avria sazio.
>
> Ma perchè piene son tutte le carte
> . . . . . .
> Non mi lascia più ir lo fren dell' arte (1).

Toutefois, il serait difficile de passer sous silence la

---

(1) *Del Purgatorio canto XXXIII.*: 136-141.

grave question de la peine capitale. L'Italie a suivi l'exemple du législateur néerlandais, qui l'a abolie. Depuis que la voix puissante du marquis César Beccaria a retenti en Europe, une profonde émotion a secoué les peuples. Des esprits élevés, des cœurs généreux se sont demandé : « si la loi humaine ne porte pas atteinte à la loi divine : » *Non occides?...* (1).

Mais d'autres, poussés, eux aussi, par les plus nobles sentiments, ont rappelé la sentence : « Ceux qui se serviront du glaive » — de leur autorité privée — « périront par le glaive », — d'après la loi (2).

Ces dernières paroles prouvent à l'évidence le droit de punir par la peine capitale. Pour qu'un législateur n'en use pas, il doit être convaincu que la société est arrivée à un haut degré de civilisation, où d'un côté les attentats à la vie sont très rares, et où de l'autre la loi protège suffisamment les gens de bien contre les scélérats, sans recourir au moyen extrême.

Inutile de discuter maintenant les opinions qui demandent ou combattent l'application de la peine de mort. Nous nous contenterons d'une seule réflexion. Phénomène singulier : tandis qu'on met les plus grands soins à protéger la vie des assassins, on n'hésite pas à sacrifier celle des innocents... par la guerre!...

Certes, la civilisation célébrera un grand triomphe le jour où elle pourra proclamer : « la peine de mort n'est plus nécessaire » ; mais pour bien des nations ce jour semble encore loin.

---

(1) *Lib. Exodi cap. XX* : 13. *Lib. Deuteronomii cap. V* : 17.
(2) Matthaei, c. XXVI : 52.

Cependant, en honorant tous ceux qui travaillent à atteindre cet idéal, il est juste de rappeler que le magnanime Beccaria n'était pas le seul, ni le premier qui autrefois lui consacrât ses labeurs. Deux siècles avant lui, un grand homme d'État et philosophe, écrivain illustre et chrétien convaincu, modèle de vertus et gloire immortelle de sa patrie, plaida pour l'abolition de la peine de mort. Le garde des sceaux d'Angleterre, lord Chancellor Thomas More, dans son ouvrage : *De optimo reipublicae statu, deque nova insula utopia,* la combattit vivement :

1° *Spécialement* au livre premier comme châtiment du vol (1);

2° *En général* au livre second, où il propose de la remplacer par l'esclavage, qu'il croit aussi sévère et plus utile à l'État.

En parlant des lois qui régissent les insulaires d'Utopie, il dit :

« Sed fere gravissima quaeque scelera servitutis incommodo puniuntur, id siquidem et sceleratis non minus triste et reipublicae magis commodum arbitrantur, quam si mactare noxios et protinus amoliri festinent. Nam et labore quam nece magis prosunt, et exemplo diutius alios ab simili flagitio deterrent; quodsi sic habiti rebellent atque recalcitrent, tum demum velut indomitae belluae, quos coercere carcer et catena non potest, trucidantur. At patientibus non adimitur omnis omnino spes quippe longis domiti malis, si eam pœnitentiam prae se faerant, quæ peccatum testetur, magis eis displicere quam pœna,

---

(1) Édition de Louvain, pp. 47, 51, 53 (anno 1548).

principis interdum prærogativa interdum suffragiis populi aut mitigatur servitus aut remittitur » (1).

---

(1) Ibidem, capite VII *De servis :* « Les crimes les plus graves sont presque tous punis par l'esclavage. On préfère appliquer ce châtiment, non moins utile à l'État que redoutable aux criminels, que de les éliminer d'un coup de la société par la peine capitale. Car leur travail est plus profitable que leur mort, et leur exemple a une efficacité plus durable pour détourner les autres de crimes semblables. Si pendant la servitude ils s'insurgent et se révoltent on les met à mort, comme des bêtes fauves, que la prison et les chaines sont incapables de dompter. Ceux, au contraire, qui subissent leur peine avec résignation ne perdent pas tout espoir. Quand, par suite du long supplice, ils manifestent un repentir, qui prouve qu'ils détestent plus le crime que le châtiment, leur peine est adoucie ou totalement remise, soit par le privilège du prince, soit par le suffrage et les vœux du peuple. » Comparez ces paroles de Thomas More à celles de César Beccaria : « Le spectacle affreux, mais momentané, de la mort d'un scélérat, est pour le crime un frein moins puissant que le long et continuel exemple d'un homme privé de sa liberté, devenu en quelque sorte une bête de somme, et réparant par des travaux pénibles le dommage qu'il a fait à la société. Ce retour fréquent du spectateur sur lui-même : « si je commettais un crime, je serais réduit toute ma vie à cette misérable condition », cette idée terrible épouvanterait plus fortement les esprits que la crainte de la mort »... « Ainsi donc, l'esclavage perpétuel, substitué à la peine de mort, a toute la rigueur qu'il faut pour éloigner du crime l'esprit le plus déterminé. » Faustin Hélie, *Des délits et des peines,* par Beccaria (Paris, 1856), pp. 95-97, § 15. *De la peine de mort.*

Coïncidence singulière ! Non seulement les idées, mais aussi les paroles de Thomas More se retrouvent chez César Beccaria... Il y a donc deux génies qui, l'un à l'insu de l'autre, ont combattu l'opportunité du supplice suprême, et proposé la mitigation des peines, en alléguant les mêmes arguments. Et voilà bientôt un siècle et demi

Beccaria s'exprime ainsi :

« Non è il terribile ma passeggero spettacolo della morte di uno scellerato, ma il lungo et stentato esempio di un nomo privo di libertà, che, divenuto bestia di servigio, ricompensa colle sue fatiche quella società che ha offeso, che è il freno contro i delitti. Quell' efficace, perchè spessissimo ripetuto, ritorno sopra di noi medesimi » : *io stesso sarò ridotto à così lunga e misera condi-*

---

que Beccaria est admiré, sans qu'aucun savant se soit aperçu de la ressemblance de l'illustre Italien avec l'homme d'État anglais.

J'ai consulté aussi l'œuvre si complète de notre éminent confrère Me J.-J. Thonissen, *Complément du Code pénal* ainsi que son étude, *De la prétendue nécessité de la peine de mort*, pp. 11, 22, 23, 26, 33, 35, 52 sqq.

Citons ces paroles remarquables : « A toutes les époques avant comme depuis Beccaria, une foule d'esprits distingués ont conçu des doutes, sinon sur la légitimité, du moins sur l'efficacité de l'effusion du sang des coupables.

« L'honneur qui revient à Beccaria — honneur très grand sans doute — c'est d'avoir imprimé un nouvel et vigoureux essor à des problèmes de justice et d'humanité que les praticiens de son temps semblaient avoir complètement perdus de vue; c'est surtout celui d'avoir fait surgir une pléiade de publicistes et de jurisconsultes qui, sans nier d'une manière absolue la légitimité du dernier supplice, ont réduit, dans une proportion énorme, le nombre des crimes capitaux dans tous les codes de l'Europe civilisée.

» Nous espérons pouvoir publier un jour le long catalogue de ceux qui, sur leurs trônes, dans leurs chaires ou dans leurs livres, ont fait entendre des protestations plus ou moins énergiques contre l'intervention du bourreau dans l'exécution des lois destinées à garantir la sécurité sociale. » *Opere citato*, pp. 68, 69, 70. *Le problème de la peine de mort avant Beccaria*, Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 2e série, t. XVII.

zione, se commettero simili misfatti » è assai più possente che non l'idea della morte...

« Dunque l'intensione della pena di schiavitù perpetua, sostituita alla pena di morte, ha ciò che basta per rimuovere qualunque anima determinata (1) ».

More écrit ses pages généreuses en 1516. Ayant refusé de prêter le serment de suprématie au sanguinaire Henri VIII, il eut la tête tranchée à la Tour de Londres, le 6 juin 1535!...

La pensée exprimée par Beccaria en 1364, par More en 1516, se retrouve déjà chez Sénèque le philosophe au premier siècle : *multi sunt qui mortem ut requiem malorum contemnunt et graviter expavescunt ad captivitatem* (2). »

Les esprits hors ligne de tous les âges se rencontrent!

Outre ce qui est fait en Europe pour les accusés, en laissant la plus grande liberté à la défense; en mitigeant les peines, en ouvrant des perspectives consolantes pour leur rentrée dans la société, on médite sur ce qu'il y a à faire pour les victimes des erreurs judiciaires.

Le savant et éloquent jurisconsulte, M^e^ G. Zanardelli, eut l'honneur de publier, le 31 octobre 1882, au nom de son souverain, le nouveau Code de commerce. Probablement il sera bientôt appelé à signer la promulgation du Code pénal (3) « que l'éloquente parole de M. le sénateur Moleschott qualifie de véritable monument de sagesse

---

(1) C. Beccaria, *Dei Delitti e delle Pene, aggiuntovi il commentario del sig. M. F. de Voltaire.* Milano, 1864, pp. 62, 63.

(2) Cité par M. le Ministre Zanardelli dans son brillant rapport, *Relazione*, p. 36 (Roma, 1888).

(3) Le Roi d'Italie a sanctionné le nouveau Code pénal, le 30 juin 1889.

italienne, d'un droit qui s'inspire de tant de libéralité qu'il arrive à dominer la force (1). »

Donc, il n'y a pas lieu de s'étonner si M. le Ministre Zanardelli caresse l'idée de proposer un jour le projet de loi, attribuant le montant des amendes et dédommagements aux malheureux qui ont subi injustement des poursuites judiciaires et des détentions préventives.

La réalisation de cette noble pensée rencontre des obstacles sérieux, quoiqu'elle compte depuis longtemps des défenseurs de premier ordre tels que MM. Bonneville de Marsangy (2); Prins et Pergameni (3); Tissot (4); Geyer (5); Schwarze (6); Pessina (7); Carrara (8), etc.

Aux Pays-Bas, c'est le grand nom des De Pinto qui s'y associe, secondé par Me A.-P.-Th. Eyssel, conseiller à la haute cour (9).

---

(1) Jac. Moleschott, *Sul Codice penale*, p. 16 : « Voterò il codice, lieto di veder sorgere un monumento di senno italiano, un diritto che si ispira a tanta liberalità da vincere la forza. »

(2) *De l'amélioration de la loi criminelle* (Paris, 1855-64), t. II, ch. XVIII.

(3) *Réforme de l'instruction préparatoire*, ch. III, nº III.

(4) *Le droit pénal*, t. I, livre II, ch. VII, § 2.

(5) *Die Entschädigung freigesprochener Angeklagten.* Revue : *Nord und Sud*, XVIII, 167 184 (1882).

(6) *Die Entschädigung für unschuldig erlittene Untersuchungshaft und Strafhaft*, Gerichtssaal, XXXIV, 100-145.

(7) *Elementi di diritto penale*, I, § 147.

(8) *Programma*, P. G., § 692, note.

(9) Voir le magnifique article de Me A. de Pinto dans la revue Themis, 2e série, t. IX, p. 211. Parmi les commentateurs des Codes néerlandais les jurisconsultes distingués De Pinto sont au premier rang. M. Eyssel résume l'ouvrage de M. Bonneville de Marsangy dans la revue Themis, 1864.

Nous faisons des vœux pour que cette loi réparatrice vienne un jour entourer la justice d'une gloire nouvelle!

Les réformes demandent du temps. Bien rarement les grands initiateurs ont vu le triomphe de leurs idées.

Ce qui se réalise de nos jours en Belgique, en Allemagne, en Néerlande, en Italie, a été depuis des siècles, l'objet des méditations des hommes illustres.

Sir Francis Bacon adressa au roi Jacques Ier un « Mémoire sur la réforme des lois pénales (1). » Sa proposition n'eut point de suite; elle est restée pendant 225 ans enterrée dans ses œuvres!.. En 1826, un Ministre habile et zélé pour le bien public, la reproduisit avec éclat dans le Parlement, et lui donna un commencement d'exécution (2). Le fameux homme d'État, Sir Robert Peel, prononça au mois de mars de ladite année son élégant discours « On consolidation of the criminal laws » en s'appuyant sur Bacon (3)!...

C'est l'esprit du christianisme qui vient de pénétrer les lois. Saint Paul a inauguré, il y a près de deux mille ans, le progrès dans le droit pénal, en demandant : « lequel aimez-vous mieux, que j'aille à vous la verge à la main,

---

(1) V. Ét. Dumont, *OEuvres de J. Bentham* (Bruxelles, 1830), t. III, 1re part. *De l'organisation judiciaire.* Sect. VIII. *Opinion* de Sir Francis Bacon, adressée à Jacques I sur le mode de consolider les statuts et de faciliter l'étude de la loi commune.

(2) Dumont, o. c. Section IX.

(3) Ibid., p. 113, col. 2 : « M. Peel crut nécessaire de s'appuyer sur l'autorité du chancelier Bacon : il ne se borna pas à le citer, il lut textuellement la plus grande partie de son mémoire. » V. aussi *The speeches of the Late Right Honorable Sir* Robert Peel, *Bart* (London, 1829), vol. I, 397.

ou que ce soit avec charité et dans un esprit de douceur (1) ?... »

Nos législateurs ont accepté la dernière alternative; ce qui sera au grand avantage de l'humanité, pourvu qu'ils tiennent compte de l'avis du réformateur Bacon « qu'il faut absolument que les innovations soient urgentes ou d'une utilité évidente; que la réforme s'appuie sur le changement, et que le désir de changer ne soit pas le prétexte de la réforme (2). »

Le droit pénal, dont l'étude a été trop longtemps négligée, s'est noblement vengé en portant un secours efficace aux maladies morales, aux plus horribles fléaux de la société. On ne croit plus qu'il faille indispensablement anéantir les coupables : on préfère les guérir. Non seulement on veut délivrer la société des malfaiteurs, mais on veut les lui rendre comme des convertis, désireux de réparer les torts qu'ils ont faits. L'homme déchu de sa grandeur primitive et naturelle, l'être dangereux : l'horreur de ses concitoyens, n'est plus tenté de s'exaspérer et de maudire la justice humaine. La loi, vengeresse des crimes, lui apparaît sous l'égide de la miséricorde, et le malheureux, quelque misérable qu'il soit, s'extasie avec Dante :

O Pietosa colei che mi soccorse !... (3) ».

---

(1) Ep. beati Pauli ad Corinthios, I, c. IV, 21 : « Quid vultis? in virga veniam ad vos, an in charitate et spiritu mansuetudinis? »

(2) *John Lord* Campbell, *The lives of the Lord Chancellors and the keepers of the great Seal of England*, II, p. 429 : Bacon was a reformer, yet he saw the danger of rash innovation, and used to say : « it is not good to try experiments in States except the necessity be urgent, or the utility evident, and well to beware that it is the reformation that draweth on the change, and not the desire of change that pretendeth the reformation. »

(3) Dell' Inferno, Canto II, 133 : « O, qu'elle est Miséricordieuse, celle qui m'a secouru !... »

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 4 juillet 1889.

M. Gevaert, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Jos. Schadde, *vice-directeur*; C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, le chevalier L. de Burbure, Ern. Slingeneyer, Ad. Samuel, God. Guffens, Th. Radoux, Joseph Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays. Edm. Marchal, Jos. Stallaert, Henri Beyaert, J. Rousseau, Max. Rooses, *membres*; F. Laureys, Edw. van Even, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique adresse :

1° Une ampliation de l'arrêté royal en date du 28 juin dernier, réorganisant les grands concours de peinture, de sculpture, d'architecture et de gravure;

2° Les deux premiers rapports de M. Michel De Braey, boursier de la fondation Godecharle en 1888, pour l'architecture. — Renvoi à la section d'architecture.

Le même Ministre demande :

1° Qu'on lui désigne les trois membres de la Classe qui, aux termes de l'article 5 de l'arrêté royal du 5 mars 1849, doivent faire partie du jury pour le concours de composition musicale de l'année actuelle;

2° L'avis de la Classe sur une requête de M. Montald, prix de Rome pour la peinture, en 1886, demandant un délai pour son premier envoi réglementaire.

ÉLECTIONS.

Conformément à l'article 5 de l'arrêté royal du 5 mars 1849, organisant les grands concours de composition musicale, la Classe désigne MM. Gevaert, Samuel et Radoux pour faire partie du jury qui sera chargé de juger le concours de l'année actuelle.

RAPPORTS.

La section de sculpture fait savoir que, conformément à la décision de la Classe, elle s'est rendue chez M. Léopold Harzée, statuaire, pour examiner le modèle du buste de feu J. d'Omalius, ancien membre de la Classe des sciences, commandé par le Gouvernement pour la galerie des bustes des académiciens décédés. — L'avis favorable de la Classe sera communiqué au Gouvernement.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Le grand Triptyque d'Otho Venius du Musée royal de Bruxelles ; par Edward van Even, correspondant de l'Académie.

Otho Venius ou Octavio van Veen a une belle page dans l'histoire de la peinture flamande, non seulement parce qu'il fut un artiste de talent doublé d'un lettré, historien et poète, mais aussi parce qu'il dirigea pendant quatre ans les études de Rubens, contribuant ainsi à faire éclore notre grande école du XVII^e^ siècle, gloire éternelle du pays.

Celui qui était appelé à inaugurer le beau règne de la peinture en Belgique appartenait, on le sait, à la noblesse. Par son aïeul, Jean van Veen, fils naturel de Jean III, duc de Brabant (1), il descendait d'une maison princière de Belgique.

Ses ancêtres s'étaient distingués par l'épée; il s'illustra par le pinceau.

Né à Leiden en 1558, de Corneille van Veen, docteur en droit, et de Gertrude Neckin, il reçut une brillante

---

(1) Ce Jean Van Veen était fils naturel de Jean III, duc de Brabant (mort en 1355), et d'Isabelle van Veen, nommée Ermengarde de Vilvorde. Il fut inhumé à l'église de l'abbaye de Villers où son père avait également reçu l'hospitalité de la mort. Voir BUTKENS, *Trophées du Brabant*, t. I, p. 448.

éducation littéraire. De bonne heure il eut l'instinct, disons mieux, la vocation artistique. Après avoir achevé ses humanités, il s'appliqua à la peinture chez un artiste de la localité, Isaac Claeszoon Swanenburg. Son père, seigneur de Hoogeveen, Draakenstein, Vuerse, etc., qui avait rempli les fonctions de bourgmestre de Leiden, était royaliste. S'étant refusé, en 1572, à se déclarer contre Philippe II, Corneille van Veen eut tous ses biens confisqués et se vit obligé de quitter la Hollande. Il se rendit avec sa famille à Anvers, puis, peu de temps après, à Aix-la-Chapelle et enfin à Liège, où il reçut le meilleur accueil du prince-évêque Gérard de Groesbeeck.

Ce prélat, homme érudit, trouva un grand charme dans la conversation du jeune Otho Venius, qui avait l'amour des lettres dans l'amour de l'art. A cette époque le prince avait pour secrétaire un homme de haute culture intellectuelle, à la fois écrivain, poète et peintre, notamment, le bon et aimable Dominique Lampsonius, l'ami de Juste Lipse et de la plupart des savants et artistes de l'époque. Ce fonctionnaire, élève de Lambert Lombard, le grand peintre liégeois, avait séjourné en Italie et s'y était lié avec Vasari et Titien. Lampsonius prit le jeune Otho Venius en affection. Ce fut d'après ses conseils qu'en 1575 il partit pour Rome. Il était porteur d'une lettre de recommandation du prince-évêque de Liège au cardinal Madrucci, alors le grand Mécène des artistes. Ce haut dignitaire l'accueillit dans son palais et lui ouvrit l'atelier de Frederico Zucchero, peintre de Grégoire III. C'était un artiste en réputation, chargé d'importants travaux; il exécuta, entre autres, les peintures de la chapelle Pauline au Vatican. Mais c'était un peintre maniéré. L'élève sut

éviter le maniérisme du maître. Frappé de la splendeur des œuvres des artistes italiens de la grande époque, il se tourna vers le passé, alla tout droit aux sources vivifiantes du beau et réalisa de grands progrès. A cette époque, l'alliance de l'art chrétien et de l'art antique était l'art des Flamands. De même que les autres Belges qui l'avaient précédé dans la Péninsule, Otho Venius devint un enthousiaste de la ligne, de l'élégance, de la correction du dessin. Il chercha son idéal dans la forme, plus encore que dans la pensée. En quittant les bords du Tibre, après un séjour de sept ans, l'artiste était devenu un Flamand italianisé. Toutes ses compositions conservent l'empreinte du génie italien.

De retour dans sa patrie, il passa quelque temps au palais du prince-évêque de Liège, Ernest de Bavière, successeur de Gérard de Groesbeeck, fit partie d'une ambassade auprès de Rodolphe II et entra, en 1585, au service d'Alexandre Farnèse, prince de Parme, en qualité d'ingénieur et de peintre. Après la mort de ce prince (3 décembre 1592), il se fixa à Anvers, où il épousa une jeune personne de famille patricienne, Maria Loots, qui lui donna huit enfants.

Une de ses filles, Gertrude van Veen, s'appliqua à la peinture et y réussit d'une manière éclatante.

Otho Venius inaugura le siècle d'or, la grande époque de l'art en Belgique. Il précéda Rubens comme l'aurore devance le jour. Ce fut en 1596 que Pierre-Paul, alors âgé de 18 ans, entra dans son atelier. Le maître était fait pour exercer une salutaire influence sur l'élève, non seulement par son talent d'artiste, mais aussi par sa haute instruction, par l'élévation de ses idées et par la distinction de ses manières. Quelque doué qu'il fût, Rubens ne

serait pas devenu le plus grand coloriste qui ait paru depuis l'antiquité, sans les conseils de l'artiste qui nous occupe. Toutes les grandes qualités de l'élève sont en germe dans les productions du maître. Ce fut Otho Venius qui lui inspira l'amour du grand art, en même temps que le goût, la passion des lettres et des sciences. Rubens travailla pendant quatre ans sous les yeux du maître chéri. Il ne quitta son atelier que dans le courant de l'année 1600 pour prendre le chemin de l'Italie.

D'après la *Vita Petri Pauli Rubenii*, rédigée par un neveu de l'illustre artiste, Otho Venius était alors considéré comme « le premier des peintres de la Belgique » (1).

Notre coloriste exécuta un grand nombre de tableaux qui lui valurent l'admiration de ses compatriotes et le rendirent célèbre dans tout le pays. C'était d'ailleurs un artiste d'une activité prodigieuse, d'une fécondité étonnante, l'un des plus merveilleux improvisateurs de son temps. Il avait l'audace, l'élan, la fougue de la création. On le constate non seulement dans ses nombreuses peintures, mais aussi dans les innombrables compositions qu'il crayonna pour être reproduites par le burin. Chez cet artiste le souci des choses morales s'alliait toujours à ses préoccupations esthétiques. Il éprouvait le besoin d'enseigner par la plume autant que par le pinceau, par la parole autant que par l'image. Ce noble penchant le faisait passer avec la même ardeur de l'étude de la peinture à l'étude des lettres. Très versé dans la littérature de l'antiquité, il

---

(1) Voyez le remarquable ouvrage de notre savant ami M. Charles Ruelens, intitulé : *Correspondance de Rubens et documents épistolaires concernant sa vie et ses œuvres*, Anvers, 1887, in-4°, t. I, p. 15.

ne cessa, pendant une grande partie de son existence, de produire de beaux recueils d'emblèmes composés, dessinés et expliqués par lui ou tirés d'auteurs classiques.

Otho Venius obtint les bonnes grâces des archiducs Albert et Isabelle qui l'élevèrent au poste de peintre de leur cour. Plus tard ces princes lui donnèrent à remplir les fonctions de surintendant de la monnaie, à Bruxelles. Il méritait ces faveurs, tant comme homme que comme artiste. Otho Venius était un homme d'une belle prestance, d'une haute dignité, en même temps qu'un peintre de mérite. L'artiste avait cette distinction qui ne s'apprend ni ne s'acquiert, mais qui se transmet comme une tradition dans le sang d'une famille. Il suffit de jeter un coup d'œil sur le portrait du maître, reproduit par le burin de Paul Pontius, d'après la peinture de sa fille Gertrude, pour être convaincu qu'il était avantagé de tous les dehors qui mettent un homme à sa place dans une Cour princière comme dans la haute bourgeoisie.

Attaché aux archiducs par une vive reconnaissance, il déclina les offres de Louis XIII, qui essaya de l'attirer à Paris.

Otho Venius mourut à Bruxelles, le 6 mars 1629.

Nous avons cru qu'il était nécessaire de fournir les quelques renseignements biographiques qui précèdent, avant de nous occuper du triptyque du Musée royal de Bruxelles.

En 1614, les Dominicains du couvent de Louvain résolurent de reconstruire le maître-autel de leur église et d'y placer un grand triptyque à la façon de ceux, alors à la mode, de Michel Coxie, Frans Floris et Martin de Vos. Otho Venius, qui habitait alors Bruxelles, se trouvait,

pour ainsi dire, naturellement désigné à leur choix. N'avait-il pas consacré toutes les ressources de son talent à faire revivre la mémoire du plus illustre penseur de leur ordre? Les trente-deux scènes de la vie de saint Thomas d'Aquin, composées par notre artiste et publiées, à Anvers, en 1610, constituent l'un des plus beaux recueils d'estampes édités en Belgique au commencement du XVII^e^ siècle.

Otho Venius exécuta pour l'autel de l'église des Dominicains, de Louvain, le grand triptyque qui figure actuellement au Musée royal de Bruxelles. Au panneau central se déploie le drame du calvaire; les volets représentent le Christ au Jardin des Oliviers et la mise au tombeau.

Dans un manuscrit provenant de ce couvent, nous avons découvert un document, rédigé en flamand, qui se rapporte au triptyque dont il s'agit. L'intérêt que présentent les œuvres d'Otho Venius, au point de vue de l'histoire de l'art en Belgique, nous a engagé à communiquer cette pièce à l'Académie. Elle est de la teneur suivante; nous traduisons :

« ACQUISITION DU TABLEAU DU MAITRE-AUTEL.

» Nous soussignés reconnaissons avoir bien et loyalement acquis un tableau, avec volets et cadres, peint par le sieur OCTAVIO VENIUS, pour la somme de douze cents florins et une messe basse annuelle, à célébrer, durant la vie de l'artiste, en l'honneur du Saint-Esprit et, après son décès, pour le repos de son âme, laquelle somme nous promettons de payer par parties, savoir : deux cent cinquante florins immédiatement, ensuite deux cents florins par an, et la dernière année trois cents florins.

Cependant si, nous autres acquéreurs, nous parvenons à réunir plus tôt les ressources nécessaires à cette fin, au lieu de reculer les paiements, nous les effectuerons avant les échéances stipulées. Ceci est fait sous notre scel, le 4 novembre 1615. »

Sur la pièce était imprimé, sur une hostie blanche, le sceau du couvent.

Signé : Fr. Henri Chocquel, *prieur des Dominicains de Louvain.*
Fr. Jean Goye, *licencié.*
Fr. Raymond Broeckwyck.
Fr. Henri van Crieckinghe, *sous-prieur.*

Plus bas se trouvait ce qui suit :

Je soussigné reconnais, par la présente, avoir reçu à compte les 250 florins mentionnés plus haut.

Ce 4 novembre 1615.

Signé : Octavio van Veen (1).

---

(1) Voici le texte de ce document :

« Coop van de Schildery van den hoogen Aultaer :

» Wy ondergeschreven kennen wel ende deughdelyck gecocht te hebben een tafereel, met dueren ende tabernaculen, geschildert van Sr Octavio Venus, voor de somme van twelff hondert guldens ende een lesende misse jaerlyckx binnen sinen leven van den H. Geest, ende naer syn leven van requiem, de welcke somme beloven wy by desen te betaelen met paiementen, twee hondert vyftich guldens op de handt, ende twee hondert guldens tsjaers, ende het leste jaer dry hondert guldens; nochtans eest dat wy coopers crygen advancement te dien fyne, sullen eerder prevenieren als postponeren. Dit

Ce document nous révèle deux faits intéressants : l'époque de l'exécution du triptyque et le prix de cette œuvre d'art.

La somme de douze cents florins était, dans le premier quart du XVII^e^ siècle, une somme assez élevée. Elle prouve que le maître flamand n'agissait pas comme le Guerchin qui, quand il avait achevé un tableau, s'en rapportait, pour le prix, à l'estimation de l'acquéreur lui-même.

La guerre de religion avait obligé le père d'Otho Venius à quitter Leiden et la Hollande. La pièce que nous venons de transcrire nous apprend que le fils était resté fidèle à la foi de ses ancêtres. En contractant avec les Dominicains

---

gedaen onder onsen segel, desen vierden november 1615. Ende was daer op gedruckt eenen segel op eene witte ostie ende onderteeckent aldus :

» Fr. Henricus Chocquel, *Prior der Predicheeren van Loven.*

» Fr. Joh. Gove, *licenciaet.*

» Fr. Raymondus Broeckwyck.

» Fr. H. van Crieckinge, *supprior.*

» Onder stont noch geschreeven aldus :

» Ick ondergeschreeven bekenne midts desen ontvangen te hebben op rekeninge de voorschreevene twee hondert vyftigh gulden. Desen vierden november 1615, ende was onderteeckent :

» Octavio van Veen ».

Registre sans titre provenant du couvent des Dominicains de Louvain; écriture du XVII^e^ siècle, volume in-4°, folio 39.

Ce volume nous a été donné, en 1870, par feu le notaire Prosper Mertens, qui l'avait trouvé dans la mortuaire de son grand oncle Henri (en religion Vincent) Mertens, frère convers du couvent des Dominicains de Louvain, mort dans la même ville, le 21 août 1820.

pour l'exécution de son triptyque, il demanda, outre la somme de 1,200 florins, une messe d'intention, durant sa vie, et une messe de *requiem*, après son décès. La messe anniversaire du maître a eu lieu au couvent jusqu'en 1796.

Le triptyque d'Otho Venius décora le maître-autel de l'église des Dominicains, de Louvain, jusqu'au milieu du XVIII^e^ siècle. A cette époque, l'autel construit en 1615 fut remplacé par un immense autel en style Louis XV. Le triptyque fut déplacé, mais non aliéné. Le peintre J.-B. Descamps, qui visita Louvain en 1760, en parle dans ces termes :

« Dans l'église des Jacobins ou des Dominicains, près de la porte de la sacristie, j'ai vu Notre-Seigneur crucifié entre les larrons, bon tableau peint par Otho Venius. Ce tableau était autrefois placé au maître-autel ; mais comme on était occupé à repaver et plafonner, tout était pour lors dérangé et je n'y ai rien remarqué de plus (1). »

Darival, qui vit le triptyque en 1783, en parle également :

« L'église des Dominicains, dit-il, est d'un beau gothique, mais assez claire ; je n'y ai vu de remarquable qu'un tableau d'Otho Venius dont on pourrait dire plus de bien que de mal ; il représente Notre-Seigneur crucifié entre les larrons (2). »

Le couvent des Dominicains fut supprimé le 28 novembre 1796. Les agents de la république y procédèrent à une vente de meubles. Mais le triptyque d'Otho Venius ne fut

---

(1) J.-B. Descamps, *Voyage pittoresque de la Flandre et du Brabant ;* édition 1838, p. 105.

(2) *Le voyageur dans les Pays-Bas autrichiens.* Amsterdam, 1783, t. II, p. 282.

pas mis aux enchères. On le transporta à l'église des Augustins, devenue le dépôt central des œuvres d'art enlevées aux temples et couvents. C'était au mois de mars 1797. Plus tard, M. Bosschaert, alors le « citoyen Bosschaert », commissaire de l'administration du département de la Dyle, le fit transporter à Bruxelles pour être placé au Musée. « Ce n'est que longtemps après l'ouverture du Musée (1802), dit notre sympathique et savant confrère M. Édouard Fétis, dans son très remarquable catalogue de notre collection nationale, qu'il fut jugé digne de figurer dans les galeries. Il n'est donc pas inscrit dans les premiers catalogues, quoiqu'il fût au nombre des tableaux entassés dans les magasins de l'ancienne Cour. »

» Nous tenons d'un témoin oculaire, continue M. Fétis, que lors de l'incendie de 1827, on se servit de l'un des panneaux pour en faire un pont jeté sur un passage périlleux et que les pompiers se promenèrent sans façon sur la peinture du maître de Rubens. Une restauration complète fut indispensable pour remettre ensuite le panneau en état (1). »

Le triptyque d'Otho Venius figure au Musée royal de Bruxelles sous le n° 336. Le panneau central mesure $2^{m},85$ de haut, sur $2^{m},64$ de large. Chaque volet a une largeur de $1^{m},19$. Les figures sont de grandeur naturelle.

La composition du panneau de milieu comprend seize personnages. Le Christ est attaché à la croix entre les deux larrons. A gauche on trouve la sainte Vierge soutenue par saint Jean. On y remarque aussi un soldat tenant, au bout

---

(1) Édouard Fétis, *Catalogue descriptif et historique du Musée royal de Belgique*. Bruxelles, 1875, p. 422.

de sa lance, une éponge sur laquelle un jeune homme verse du vinaigre. A droite l'on aperçoit un groupe de saintes femmes et d'enfants ; au second plan des soldats à cheval ; dans le fond la ville de Jérusalem.

Le volet de droite représente Jésus-Christ mis au tombeau par la sainte Vierge, saint Jean, deux apôtres et deux saintes femmes. Le volet de gauche offre Jésus-Christ au Jardin des Oliviers, écoutant les paroles de l'ange qui lui présente le calice. Sur le second plan on voit trois apôtres endormis.

Ces trois grands panneaux ont beaucoup souffert. Les siècles y ont laissé leurs traces. Des retouches et des repeints ont contribué à leur faire perdre leur éclat primitif.

Le triptyque d'Otho Venius est un travail considérable par ses dimensions, mais nullement un travail hors ligne au point de vue de l'art. L'artiste a laissé des productions autrement importantes. Toutefois il est à remarquer que les sujets qu'il avait obligation de reproduire étaient bien rebattus, avaient été traités mille fois par des peintres de toutes les écoles. En 1615, l'artiste était surchargé de besogne. Il est possible, probable même, que ses élèves travaillèrent au triptyque. Nous le répétons : ce travail n'est pas un chef-d'œuvre. Cependant nous pensons, avec Darival, qu'il est permis d'en « dire plus de bien que de mal. » Ces panneaux ont incontestablement le caractère religieux qui leur convient. Mais l'artiste semble n'avoir fait aucun effort pour produire une œuvre originale, inventée, créée. Il s'est borné à traiter ses sujets d'après les données connues, les données traditionnelles. Néanmoins on y découvre des parties qui trahissent le pinceau d'un artiste de valeur, des têtes bien modelées, pleines de vie et d'expression, ainsi que des draperies d'un arrange-

ment agréable. Mais, à côté des belles qualités, on y trouve de grands défauts, de vrais écarts. Dans la scène centrale, notamment, le personnage principal, le Christ, manque complètement d'élévation et de distinction (1); la sainte Vierge est également faible au point de vue de la conception et du caractère. Quoi qu'il en soit, ce triptyque constitue l'un des grands travaux de l'homme qui exerça une influence considérable sur Rubens. A ce titre, son histoire méritait d'être connue. C'est ce qui nous a engagé à en entretenir un instant la Classe des beaux-arts de l'Académie royale de Belgique.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Bambeke (*Ch. Van*). — Recherches sur la morphologie du Phallus (Ithyphallus) impudicus (L.). Gand, 1889; in-8° (50 p., pl.).

Héron-Royer et *Bambeke* (*Ch. Van*). — Le vestibule de la bouche chez les têtards des batraciens anoures d'Europe, sa structure, ses caractères chez les diverses espèces. Liège, 1889; in-8° (309 p., pl.)

Delehaye (*Hipp.*). — Guiberti Gemblacensis, epistola de Sancto Martino, etc. Bruxelles, 1888; extr. in-8° (60 p.).

— Guibert, abbé de Florennes et de Gembloux. XII^e^ et XIII^e^ siècles. Bruxelles, 1889; in-8° (90 p.).

(1) Il y a à l'Hôtel de ville de Louvain, dans la petite salle de réception, une *Ascension du Christ* d'Otho Venius, qui a été gravée par M. Taurel, d'Amsterdam. Dans ce panneau le Christ est d'une forme plus remarquable que dans le triptyque de Bruxelles.

Dekoninck (*Adolphe*). — Le monde économique et ses relations commerciales avec la Belgique, 1re et 2e séries. Bruxelles, 1886; 2 vol. in-8°.

De Schodt (*Alph.*). — Renier Chalon : biographie numismatique. Bruxelles, 1889; in-8° (16 p.).

Goovaerts (*Alph.*). — Antverpiana, 2e fasciculc. Bruxelles, 1889; in-8° (12 p.).

Boigelot (*Octavie*). — La diluviade ou l'arche de Noë. Poème en sept chants et en vers; cahier in-4°, manuscrit (1889).

De Ceuleneer (*Ad.*). — Les examens de candidat et de docteur en philosophie et lettres. Gand, 1889; in-8° (22 p.).

Bernaert (*F.*). — Des institutions militaires de la Belgique et du service personnel et obligatoire. Bruxelles, 1889; in-8° (96 p.).

Fraipont (*Julien*) et *Tihon* (*F.*). — Explorations scientifiques des cavernes de la vallée de la Méhaigne. Bruxelles, 1889; in-8°.

Pirenne (*H.*). — Histoire de la constitution de la ville de Dinant, au moyen âge. Gand, 1889; in-8° (119 p.).

Deruyts (*Fr.*). — Sur la représentation de l'homographie de seconde espèce sur la cubique gauche. Bruxelles, 1889; extr. in-8° (20 p.).

Pelseneer (*P.*). — Sur le pied et la position systématique des ptéropodes. Bruxelles, 1888; extr. in-8° (7 p.).

Caisse de prévoyance établie à Mons en faveur des ouvriers mineurs. — Rapport annuel, 1888. Mons, 1889; in-4°.

La cellule, recueil de cytologie et d'histoire générale, t. IV, 1er et 2e fascicules. Louvain; in-4°.

Société chorale et littéraire des mélophiles de Hasselt. — Bulletin, 25e volume. 1889; in-8°.

Antwerpsch archievenblad, deel XVI, 4de aflevering; XVIIde deel, 1ste aflevering. Anvers; in-8°.

Commission centrale de statistique de Belgique. — Aperçu de la situation du royaume, dressé en avril 1889. In-18.

Ministère de l'Agriculture. — Bulletin administratif du Ministère de l'Agriculture, etc., tome V, 1888. In-8°.

Société d'émulation, Bruges. — Annales, 5e série, tome I, 1888. In-8°.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Benndorf (*Otto*) et *Niemann* (*George*). — Das Heroon von Gjölboschi-Trysa, Theil I. Vienne, 1889; vol. in-4° et atlas in-folio.

Hirschfeld (*Otto*) — Die ritterlichen Provinzial-Statthalter. Berlin, 1889; extr. in-8° (26 p.).

— Beiträge zur Geschichte der Narbonensischen Provinz. Trèves, 1889; extr. in-8° (22 p.).

Académie de Metz. — Mémoires, 1885-88. In-8°.

Casopis pro Pestovani Mathematiky a Fysiky, XVIII. Prague, 1888; vol. in-8°.

Zoolog. botanische Gesellschaft, Wien. — Verhandlungen, Jahrgang 1889. In-8°.

Physikal.-medecin. Gesellschaft, Würzburg. — Verhandlungen, Band XXII. — Sitzungsberichte 1888. In-8°.

Amérique.

Pickering (*Edw.-C.*). — A large photographic telescope. Cambridge, 1888; extr. in-4° (4 p.).

— The Bruce photografic telescope. Cambridge, 1889; in-4° (1 p.).

Academy of science of St-Louis. — Transactions, vol. V, nos 1 and 2. In-8°.

Direccion general de Estadistica. — Informe, 1888. Guatemala; in-8°.

Signal office. — Annual report for 1888. Washington, 1889; in-8°.

Peabody Institute of Baltimore. — Report for 1888-89.

Newberry library. Proceedings, — 1888-89. Chicago, 1889; in-8°.

Grande-Bretagne et Colonies britanniques.

Prestwich (*Joseph*). — On the occurence of palaeolithic flint implements, in the neighbourhood of Ighthan, Kent, their distribution and probable age. Londres, 1889; extr. in-8° (28 p.).

Wood-Mason (*J.*). — A catalogue of the Mantodea. Calcutta, 1889; in-8° (48 p.).

Royal physical society. — Proceedings, 1887-88. Édimbourg, 1888; in-8°

Italie.

Luvini (*Jean*). — Les taches solaires et les variations du magnétisme terrestre. Turin, 1889; in-8° (6 p.).

Società dei naturalisti di Modena. — Atti, serie III, vol. VIII, 1. In-8°.

Pays divers.

Graëlls (*M.-P.*). — Las Ballenas en las costas oceanicas de España. Madrid, 1889; in-4° (115 p., pl.).

Soc. vaudoise des sciences naturelles, Lausanne. — Bulletin, vol. XXIV, n° 99. In-8°.

Institut météorologique de Roumanie. — Studiu asupra climei Bucurestilor, in anii 1885-88, partea 1. In-4°.

TABLE DES MATIÈRES

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 6 juillet 1889.*

CORRESPONDANCE. — Invitations aux sessions de l'Association britannique et de l'Association française pour l'avancement des sciences et au Congrès de chimie, de Paris. — L'Institut vénitien adresse le programme de ses concours pour 1889-1891. — Hommage d'ouvrages. — Travaux manuscrits soumis à l'examen. — Restitution à M le Dr Stilmant, de son manuscrit intitulé : Immergence des corps solides dans les fluides. 2

BIBLIOGRAPHIE. — *Las Ballenas en las costas oceanicas de España* (*Alb.-P. Graëlls*); note par P.-J. Van Beneden . . . . . *

On the occurence of palaeolithic flint implements in the neighbourhood of Ightham, Kent, their distribution and probable age (*J. Prestwich*); note par M. Mourlon 6

RAPPORTS. — Rapport collectif de MM. Folie, De Tilly, Van der Mensbrugghe et De Heen sur le travail de M. Ch. Lagrange intitulé : Détermination de la force calorique répulsive dans l'hypothèse où la chaleur serait une force proprement dite. 7

Rapport de MM. Mansion, De Tilly et Catalan sur le travail de M. G. de Longchamps concernant les fonctions pseudo- et hyperbernoulliennes. 9, 14

Rapports de MM. Le Paige, Catalan et Mansion sur le travail de M. J. Neuberg concernant les projections et contre-projections d'un triangle fixe. 15, 18, 20

Rapports de MM. Spring et Stas sur le travail du Dr Bohuslav Brauner concernant l'occlusion de l'oxygène dans l'argent 21, 23

Rapports de MM. Spring et Stas sur un travail de M. Léo Backelandt concernant la dissociation du nitrate de plomb 33, 35

Rapport de MM. Stas et Spring sur un mémoire de M. A. Petermann intitulé : Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture. 36, 37

Rapports de MM. L. Fredericq, L. Henry et Léo Errera sur un travail de M. H. Van Laer concernant les fermentations visqueuses . . . 37, 38, 39

Rapport de MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke sur un travail de M. le Dr De Bruyne concernant quelques organismes inférieurs nouveaux. 40

Lecture des rapports de MM. L. Fredericq, L. Henry et L. Errera sur un travail de M E. Delaurier concernant les maladies et les fermentations. 41

Lecture du rapport de M. Ch. Lagrange sur un travail de M E Delaurier intitulé : Nouvelle théorie de l'Univers . . . . . *ib.*

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Remarques sur un Mémoire de M. G. de Longchamps*; par E. Catalan . . . . . *ib.*

Sur l'origine de l'acide borique trouvé dans les cendres des produits végétaux belges; par A.-F. Renard 49

L'anémie expérimentale comme procédé de dissociation des propriétés motrices et sensitives de la moelle épinière. Communication préliminaire, par Léon Fredericq 54
Sur un genre particulier d'expériences capillaires; par G. Van der Mensbrugghe 64
Sur l'occlusion de l'oxygène dans l'argent; par le Dr Bohuslav Brauner. 81
De quelques organismes inférieurs nouveaux. Communication préliminaire, par le Dr C. De Bruyne 90

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 1er juillet 1889.*

CORRESPONDANCE. — Invitations au Congrès des orientalistes et à la 59e réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences. — Demande d'échange de publications faite par le Musée du Nord, à Stockholm. — Hommages d'ouvrages. — Remerciements de M. É. Worms, pour son diplôme. — M. Henrard remet pour l'*Annuaire* le manuscrit de sa notice sur Th. Juste. — Travail manuscrit de M. G. Bang envoyé à l'examen 94
BIBLIOGRAPHIE. — *Histoire des troubles des Pays-Bas par messire Renon de France*, tome II, édité par Ch. Piot. Note de l'éditeur 96
Cartulaire des comtes de Hainaut, tome IV, publié par L. Devillers; note par Alph. Wauters 97
Histoire de la constitution de la ville de Dinant au moyen âge (H. Pirenne); note par S. Bormans 98
COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Du progrès dans le droit pénal*; par Me Joan Bohl. 100

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Seance du 4 juillet 1889.*

CORRESPONDANCE. — Arrêté royal du 28 juin réorganisant les grands concours de peinture, de sculpture, d'architecture et de gravure. — Envoi à l'examen : 1° des deux premiers rapports de M. Michel De Braey, boursier de la fondation Godecharle; 2° d'une requête de M. Montald, prix de Rome pour la peinture en 1886. 140
ÉLECTION de MM. Gevaert, Samuel et Radoux comme membres du jury du grand concours de composition musicale 141
RAPPORTS. — Communication au Ministre de l'avis favorable émis sur le modèle du buste de feu J. d'Omalius exécuté par M. Léopold Harzé . . *ib.*
COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Le grand Triptyque d'Otho Venius du Musée royal de Bruxelles*; par Edw. Van Even 142
OUVRAGES PRÉSENTÉS 153

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

59e année, 3e série, tome 18.

N° 8.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,

Rue de Louvain, 108.

1889

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1889. — N° 8.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 3 août 1889.

M. Briart, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, *vice-directeur*; P.-J. Van-Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, G. Dewalque, E. Candèze, Ch. Montigny, Éd. Dupont, C. Malaise, F. Folie, Éd. Mailly, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, *membres;* A.-F. Renard, C. Le Paige, L. Errera et Ch. Fievez, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique demande que la Classe lui présente une liste de savants belges, appartenant ou non à l'Académie, pour le choix des membres de la commission d'inspection de l'Observatoire royal de Bruxelles.

— M. le secrétaire perpétuel fait savoir que, conformément à une lettre de l'administration communale de Bruxelles, en date du 6 juillet dernier, il a invité, par circulaire, les membres de la Classe des sciences à assister à l'inauguration solennelle de la statue de J.-B. Van Helmont, qui a eu lieu le 15 du même mois.

— Les sociétés et établissements scientifiques suivants envoient leurs travaux et en demandent l'échange avec les publications académiques :

Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie de Bruxelles;

Verein für Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien;

Société de géographie à Helsingfors;

Von Kuffner 'schen Sternwarte in Wien (Ottakring);

Société scientifique et littéraire de Jassi. — Renvoi à la Commission administrative de l'Académie.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Laurent-Guillaume de Koninck*, sa vie et ses œuvres; par Julien Fraipont;

2° *Sur un appareil nouveau pour la recherche des organismes pélagiques à des profondeurs déterminées;* par le prince Albert de Monaco;

3° *Formation des systèmes solaires* et note *à propos des canaux de Mars;* par L. Mirinny, à Paris;

4° Un mot sur les Cétacés qui fréquentent les Açores; par P.-J. Van Beneden. — Remerciements.

— L'Académie des lettres, sciences, arts et agriculture de Metz adresse le programme de ses concours ouverts pendant l'année 1889-1890.

ÉLECTIONS.

La Classe procède, par scrutin secret, à la formation d'une liste de savants belges à communiquer au Gouvernement, pour le choix des membres de la commission d'inspection de l'Observatoire royal.

Cette liste sera transmise à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

RAPPORTS.

Il est donné lecture du rapport de M. Renard sur les services que les agents consulaires à l'étranger peuvent rendre à la science en communiquant ou en indiquant les objets d'histoire naturelle ou autres qui peuvent intéresser le pays. — Renvoi à M. le Ministre des Affaires étrangères qui a provoqué ce rapport.

Sur la théorie des marées. — Première partie remaniée du § I^er^; par E. Ferron.

Rapport de M. Lagrange, premier commissaire.

« I. — Dans la rédaction primitive de son mémoire, M. Ferron invoquait, comme argument principal contre la théorie classique des marées, une discordance radicale entre la marée calculée et la marée observée, même dans les mers ouvertes, où les causes perturbatrices du frottement, de la résistance des côtes, etc., ont le moins d'influence. La marée calculée aurait été, d'après lui, absolument insensible. Dans leur rapport, les commissaires lui ont fait observer que cette discordance ne provenait que de ce qu'il avait négligé dans le calcul l'action absolument prépondérante de la composante tangentielle de l'attraction.

II. — L'auteur a répondu que, s'il n'a pas tenu compte de cette force, c'est qu'elle est négligeable par rapport à la résistance due au frottement des eaux. Il a invoqué à cet égard le résultat des expériences relatives au mouvement des eaux dans les canaux découverts. Dans un second rapport, les commissaires ayant calculé, d'après les formules qui résument ces expériences, l'effet de cette résistance sur le mouvement de la mer, ont trouvé qu'elle est, au contraire, absolument négligeable par rapport à celui de l'attraction tangentielle. Ainsi, quand bien même on admettrait l'assimilation du mouvement de la mer à celui de l'eau dans les canaux découverts de mince section, on n'en pourrait tirer aucun argument contre la théorie de l'attraction.

III. — Dans la rédaction actuelle de son mémoire, l'auteur, à la suite de ces critiques, renonce à faire usage de l'argument du mouvement en canaux découverts. Mais il n'en persiste pas moins à soutenir que le frottement est suffisant pour annihiler entièrement l'effet de l'attraction luni-solaire, et ainsi il maintient dans toute sa rigueur la thèse fondamentale de son travail, à savoir que cette attraction n'est nullement la cause première du phénomène périodique des marées.

La seule considération pouvant avoir une valeur démonstrative, qu'il présente à cet égard, est tirée d'une expérience sur le frottement de l'eau saturée de sel marin. Dans un tube de fonte horizontal de 20 mètres de longueur, de 15 millimètres de diamètre intérieur, terminé par deux petits tubes verticaux en verre de $0^m,3$ de diamètre (l'appareil ayant la forme d'un grand niveau d'eau), on introduit l'eau salée. On verse ensuite sur l'eau de l'un des tubes extrêmes un peu d'huile; tant que le petit cylindre d'huile a moins d'un demi à un millimètre de hauteur, on n'observe aucune variation du niveau de l'eau dans l'autre tube vertical; mais, dès qu'on dépasse cette valeur moyenne, la différence de niveau s'établit brusquement. Le frottement, quelle qu'en soit la cause, est vaincu et le poids du petit cylindre en mesure la puissance. Appliquant le résultat de cette expérience au cas de la mer, l'auteur en conclut que le rapport de l'attraction tangentielle due à l'attraction luni-solaire, à la résistance de frottement est absolument négligeable; qu'ainsi la théorie actuelle est très vraisemblablement fausse et qu'avant de chercher dans l'attraction la cause des marées, il faudrait démontrer par expérience que le frottement

des eaux n'oppose pas un obstacle invincible à cette attraction.

On ne peut que féliciter l'auteur d'entrer, pour défendre ses idées, dans la voie expérimentale, et il est évident que l'étude du frottement des liquides est du plus haut intérêt dans la question des marées; mais l'argument qu'il propose, tout en ayant son intérêt comme donnée d'expérience, est bien loin d'être décisif. D'après l'expérience de M. Ferron, la résistance due au frottement serait cent fois plus considérable que l'effort de la composante tangentielle. Mais dans quelle mesure peut-on assimiler le mouvement de l'eau de la mer, dont la masse est énorme, dont toutes les molécules sont sollicitées à la fois et où le frottement ne peut provenir que des vitesses relatives de ces molécules, avec celui du liquide enfermé dans un tube de *fonte* de 15 millimètres de diamètre? Les conditions sont tellement différentes qu'il faut être extrêmement circonspect dans l'application de l'un des cas à l'autre et que l'argument tiré de l'expérience précédente n'a en réalité que très peu de valeur démonstrative. Quand on veut appliquer au mouvement de la mer les résultats expérimentaux relatifs au frottement, c'est le mouvement en canaux découverts qui, à première vue, convient le mieux à une comparaison; cela est si vrai que l'auteur lui-même n'avait songé d'abord qu'à tirer ses arguments des faits relatifs à ce mouvement. Comme, après vérification, ces faits sont défavorables à sa thèse, l'auteur invoque maintenant le mouvement de l'eau dans les canaux fermés de faible section. Mais cette nécessité où il se trouve de faire ainsi occuper à son centre d'argumentation des positions de plus en plus défavorables diminue de plus en plus la probabilité de la thèse qu'il prétend défendre.

En réalité, la situation de la question des marées est la suivante :

Le phénomène peut être envisagé à deux points de vue :

1° A celui de ses simples variations dans le temps;

2° A celui de la grandeur de son intensité.

Au premier point de vue, il y a relation évidente entre les périodes des marées et celles des mouvements luni-solaires; c'est une question de fait.

Au second point de vue, les forces à considérer sont : *a*) l'attraction luni-solaire; *b*) le frottement, l'influence des côtes, etc., peut-être les variations de forme de l'élément solide lui-même.

Quand on fait abstraction des causes *b*, on trouve que la grandeur des marées varie dans le même sens que celle de l'attraction et qu'elle est de même ordre. Elle n'en diffère que précisément là où les causes *b* peuvent être invoquées avec certitude comme causes perturbatrices.

Il est donc évident que la théorie actuelle a pour elle la vraisemblance et la plus grande probabilité. Des deux parties qui la composent, l'une peut être soumise au calcul, l'autre est encore obscure en raison même de son extrême difficulté analytique. Mais l'ensemble n'en subsiste pas moins comme ce qu'il y a de plus admissible et il faudrait, pour le mettre en doute, non des considérations douteuses elles-mêmes, mais des arguments d'une valeur au moins égale par leur précision.

Les efforts des travailleurs, pour être utiles, doivent donc se porter aujourd'hui, non sur la discussion du principe fondamental, qui ne paraît guère discutable, mais sur l'élucidation des points encore obscurs relatifs aux causes perturbatrices secondaires.

Que M. Ferron me permette de l'engager à poursuivre à cet égard ses recherches sur le frottement des liquides. Je ne puis que regretter en même temps qu'il persiste à consacrer la somme considérable de travail dont son mémoire est la preuve à soutenir une thèse qui, d'après ce qui précède, a contre elle toutes les probabilités.

Comme, en dépit du manque évident de toute preuve démonstrative, M. Ferron soutient néanmoins que la théorie de l'attraction est radicalement fausse, je ne puis proposer à la Classe d'insérer son mémoire dans un de ses recueils. »

M. De Tilly, second commissaire, déclare se rallier aux conclusions du rapport de M. Lagrange.

Rapport de M. Folie, troisième commissaire.

« Je me rallie de tous points au remarquable rapport de M. Lagrange, et j'engage, avec lui, l'auteur du mémoire à appliquer ses connaissances et sa force de travail à élucider des points encore obscurs de la théorie des marées.

Entre autre points, celui des marées atmosphériques, dont l'étude est à l'ordre du jour, et que Laplace n'a fait qu'indiquer sommairement, mériterait de faire l'objet d'une étude approfondie et très utile. »

La Classe, conformément aux conclusions des rapports de ses commissaires, ordonne le dépôt aux archives du travail de M. Ferron.

Sur la pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf de la grenouille; par Jean Massart.

Rapport de M. Van Bambeke, premier commissaire.

« Nous savons, grâce surtout aux travaux de Kölliker, que les mouvements des spermatozoïdes sont influencés par diverses circonstances, telles notamment la densité du milieu et sa composition chimique. Mais pourquoi les agents extérieurs exercent-ils, sur ces mouvements, une action tantôt favorable, tantôt délétère, en d'autres termes quelle est la nature des mouvements des spermatozoïdes, quelles sont les forces qui président à ces mouvements? Jusqu'à présent, ces questions n'ont pas reçu de solution exacte, définitive. On se contente provisoirement de ranger les mouvements des spermatozoïdes à côté des mouvements ciliaires, musculaires et d'autres analogues, c'est-à-dire dans le groupe des phénomènes de motilité qui résultent de la contractilité du protoplasme. C'est là simplement reculer la difficulté, car, après avoir dit que les spermatozoïdes se meuvent en vertu de la contractilité du protoplasme, la solution du problème n'est pas plus avancée pour cela. Il est vrai, d'une façon générale, on peut admettre que certains agents détruisent la contractilité des spermatozoïdes, en modifiant la constitution physique et chimique de leur substance, en gonflant ou décomposant cette dernière; mais pourquoi, d'autre part, les solutions alcalines, par exemple, exercent-elles sur la motilité des spermatozoïdes une action accélératrice?

Dewitz considère la sensibilité au contact que possèdent les spermatozoïdes de la blatte comme la cause déterminante de leur pénétration dans l'œuf. Dans le travail soumis à notre appréciation, M. Massart examine si la mise en jeu de ce genre d'irritabilité intervient aussi pour l'introduction des spermatozoïdes de la grenouille. Voici l'explication donnée par lui : après la ponte, la glaire dont l'œuf est entouré se gonflant au contact de l'eau, présente, pendant la durée du gonflement, des couches de plus en plus denses à mesure qu'on s'éloigne de sa surface. Le spermatozoïde, une fois accolé à la glaire, tend à pénétrer en entier pour éprouver le contact par toute la surface de son corps, et cela aussi longtemps qu'il rencontre des couches de densité toujours croissante. Quand l'absorption d'eau par la glaire est complète, l'attraction que les régions successivement plus denses exerçaient sur les éléments mâles n'existe plus, il n'y a plus de raison pour que ceux-ci s'introduisent.

Pour prouver que la pénétration des spermatozoïdes est bien due à l'attraction résultant de la densité successivement plus grande des sphères fictives qui constituent la masse gélatineuse, il fallait les faire entrer dans des gelées autres que celles qui entourent l'œuf. Des expériences faites avec la gélatine, la gélose et la gomme adragante, pendant leur période de gonflement dans l'eau, donnèrent un résultat constamment négatif. L'auteur réussit, au contraire, en employant les matières gélatineuses qui revêtent les graines de lin et de coing. Il obtint des résultats plus démonstratifs encore en faisant usage, dans des conditions indiquées par lui, de la glaire de la grenouille elle-même.

Il arrive à cette conclusion que la pénétration des spermatozoïdes dans la masse gélatiniforme, aussi longtemps que l'eau se porte vers l'intérieur de cette substance, ne permet pas d'admettre un entraînement mécanique, ni une sensibilité à la direction du courant analogue à ce qui a été étudié par Stahl chez les myxomycètes, mais que cette pénétration s'explique, au contraire, par une sensibilité des spermatozoïdes au contact.

L'explication donnée par M. Massart est-elle entièrement à l'abri d'objections et applicable à tous les cas? Suffit-elle, par exemple, pour rendre compte du long trajet que parcourent les spermatozoïdes dans les organes génitaux de la femelle du mammifère, pour arriver jusqu'à l'œuf? Il est permis d'en douter. D'ailleurs l'auteur s'est gardé avec raison de toute généralisation dans ce sens. Quoi qu'il en soit, on doit savoir gré à l'auteur d'avoir contribué, par ses recherches, à élucider une intéressante et difficile question de biologie.

Nous engageons M. Massart à poursuivre son étude, et nous proposons à la Classe d'insérer son travail dans le *Bulletin* de nos séances. »

La Classe adopte les conclusions de ce rapport, auxquelles souscrit M. Errera, second commissaire.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur la volatilité dans la série des éthers cyanés normaux

$$CN - (CH_2)_n - C<^{O}_{OC_2H_5};$$

par Louis Henry, membre de l'Académie.

La présence simultanée de l'oxygène et de l'azote dans un même point des molécules carbonées constitue pour celles-ci une cause puissante de volatilité (1).

Les dérivés oxy-azotés, renfermant les systèmes $>C=O$ et $-C\equiv N$ voisins, se font en effet remarquer par leur grande volatilité relativement aux combinaisons correspondantes, exclusivement oxygénées ou azotées.

Il suffit pour s'en convaincre de rapprocher les corps suivants :

$CH_3 - CH_3$	Éb. — 93°	
$CH_3 - CHO$	— + 21°	> + 114°
$CH_3 - CH_3$	— — 93°	
$CH_3 - CN$	— + 82°	> + 175°
$CH_3 - CH_2(OC_2H_5)$	— + 35°	
$CN - C<^{O}_{OC_2H_5}$	— + 115°	> + 80°

(1) Voir mes notices dans les Comptes rendus, etc., tome C, p. 1075 et tome CII, p. 768.

Cette influence volatilisante est évidemment à son maximum alors que ces radicaux substituants O et N se trouvent à leur maximum de rapprochement; dans le cas où ceux-ci sont fixés sur des atomes de carbone voisins et directement unis, elle modifie profondément, elle va même jusqu'à renverser les relations ordinaires de volatilité entre des dérivés primordiaux et leurs dérivés de substitution.

En voici quelques exemples :

$CH_3 - CH_2(OC_2H_5)$	Éb. 55°	
$CN - CH_2(OC_2H_5)$	— 135°	> + 100°
$CH_3 - CO(OC_2H_5)$	— 75°	
$CN - CO(OC_2H_5)$	— 115°	> + 40°
$CH_3 - CH_2(OC_2H_5)$	— 55°	
$CH_3 - CO - (OC_2H_5)$	— 75°	> 40°
$CN - CH_2(OC_2H_5)$	— 135°	
$CN - CO(OC_2H_5)$	— 115°	> — 20°

Le remplacement de H_2 par O dans l'éther ordinaire pour former l'éther acétique élève le point d'ébullition de 40°; la même substitution, réalisée dans l'acétonitrile mono-éthyloxylée, abaisse au contraire celui-ci de 20°. Ce fait étrange est certainement digne de remarque.

Le rayon dans lequel s'exerce cette influence est fort restreint; c'est ce que montre à l'évidence la comparaison de l'éther cyano-formique $CN - CO(OC_2H_5)$ avec ses homologues supérieurs

$$CN - (CH_2)_n - CO(OC_2H_5).$$

$CN - CO(OC_2H_5)$	Éb. + 115°	
$CN - CH_2 - CO(OC_2H_5)$	— 210°	> + 95°
$CN - (CH_2)_2 - CO(OC_2H_5)$	— 228°	> + 18°
$CN - (CH_2)_3 - CO(OC_2H_5)$	— 245°	> + 17°

L'interposition du premier chaînon $> CH_2$ dans la molécule élève le point d'ébullition de celle-ci de + 95°; à partir de l'étage C_3, l'addition successive de $> CH_2$ ne l'élève que de 18° et 17°, c'est-à-dire que les relations de volatilité entre homologues voisins redeviennent normales ou plutôt ordinaires.

Il est intéressant de comparer, sous le rapport de la volatilité, à partir de l'étage C_2, d'une part les hydrocarbures normaux $CH_3 — (CH_2)_n — CH_3$ avec les nitriles correspondants $CN — (CH_2)_n — CH_3$, d'autre part les éthers normaux $CH_3 — (CH_2) — CO(OC_2H_5)$ avec les éthers cyanés correspondants $CN — (CH_2)_n CO(OC_2H_5)$.

Hydrocarbures et nitriles.			Différence.	Oxy-éthers et éthers cyanés.		
$CH_3 — CH_3$	Éb. — 93°	> 175°	137°	$CH_3 — CO(OC_2H_5)$	Éb. + 75°	> 40°
$CN — CH_3$	— + 82°			$CN — CO(OC_2H_5)$	— 115°	
$CH_3 — CH_2 — CH_3$	— — 45°	> 143°	31°	$CH_3 — CH_2 — CO(OC_2H_5)$	— + 98°	> 112°
$CN — CH_2 — CH_3$	— + 98°			$CN — CH_2 — CO(OC_2H_5)$	— 210°	
$CH_3 — (CH_2)_2 — CH_3$	— + 1°	> 119°	11°	$CH_3 — (CH_2)_2 — CO(OC_2H_5)$	— 120°	> 108°
$CN — (CH_2)_2 — CH_3$	— +120°			$CN — (CH_2)_2 — CO(OC_2H_5)$	— 228°	
$CH_3 — (CH_2)_3 — CH_3$	— 39°	> 101°	1°	$CH_3 — (CH_2)_3 — CO(OC_2H_5)$	— 145°	> 100°
$CN — (CH_2)_3 — CH_3$	— 140°			$CN — (CH_2)_3 — CO(OC_2H_5)$	— 245°	

La différence de volatilité que détermine la transformation du chaînon $— CH_3$ en $— CN$ dans les hydrocarbures $CH_2 — (CH_2) — CH_3$ et dans les oxy-éthers

$$CH_3 — CH_2 — CO(OC_2H_5)$$

est considérable à l'étage C_2; elle va en diminuant à mesure que l'on s'élève davantage dans la série, c'est-à-dire à mesure que les systèmes $— CN$ et $CO(OC_2H_5)$ s'écartent davantage dans la molécule; à l'étage C_3, par l'interposition

de $(— CH_2 —)_5$ toute différence a disparu et le remplacement de H_3 par N modifie de la même façon la volatilité de l'hydrocarbure et de l'éther correspondant.

Je décrirai, pour terminer cette notice, les éthers cyano-propionique et cyano-butyrique dont il a été ici question.

Éther cyano-propionique normal

$$CN — CH_2 — CH_2 — CO\,(OC_2H_5).$$

Il résulte de la réaction de l'iodo-propionate d'éthyle $\beta\ CH_2I — CH_2 — CO\,(OC_2H_5)$ sur le cyanure de potassium dans l'alcool. On prend un léger excès de cyanure.

On chauffe pendant quelque temps, au bain d'eau, dans un appareil à reflux. A la fin le liquide brunit.

La réaction est aisée et de l'iodure de potassium se dépose rapidement et abondamment.

On chasse autant que possible l'alcool par la distillation au bain d'eau et on extrait l'éther obtenu de la masse restante à l'aide de l'éther ordinaire. La distillation de cette solution éthérée fournit aisément le produit à l'état de pureté.

Le rendement de l'opération est presque théorique. Je ferai remarquer en passant que cette réaction est beaucoup plus nette et fournit un résultat beaucoup plus satisfaisant que celle du chloro-acétate d'éthyle

$$CH_2Cl — CO\,(OC_2H_5)$$

sur le cyanure de potassium. La raison en est que l'éther cyano-propionique $CN — (CH_2)_2 — CO\,(OC_2H_5)$ a perdu le caractère acide si marqué dans le cyano-acétate d'éthyle

$CN - CH_2 - CO(OC_2H_5)$ et en vertu duquel celui-ci décompose le cyanure de potassium avec expulsion d'acide cyanhydrique; de là naissent des produits accessoires qui embarrassent et compliquent la réaction principale.

Le cyano-propionate d'éthyle constitue un liquide parfaitement incolore, légèrement visqueux, sans odeur bien sensible, d'une saveur amère, piquante, insoluble et plus dense que l'eau ; sa densité à 18°6 est égale à 1,0314.

Il bout à 228° d'une manière très fixe, sous la pression ordinaire. Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 4,25.

Substance	0gr,0601
Pression	745m
Mercure soulevé.	581m
Tension de la vapeur . . .	164m
Volume de la vapeur . . .	85cc,2
Température	185°

La densité calculée est 4,38.

L'éther cyano-propionique brûle à la façon des composés cyanés avec une flamme colorée en violet sur les bords.

La potasse caustique dans l'alcool aqueux le transforme aisément en succinate potassique normal.

Avec l'ammoniaque aqueuse il fournit l'amide cyano-propionique que je décrirai plus loin

$$CN - (CH_2)_2 - CO(NH_2).$$

L'analyse de ce composé a fourni les résultats suivants :

I. 0gr,2509 de substance, chauffés en tube scellé avec de l'acide chlorhydrique aqueux, ont fourni du chlorure d'ammonium qui a laissé 0gr,1913 de platine.

II. 0gr,4276 de substance, dans les mêmes circonstances, ont fourni 0gr,3331 de platine, d'où il suit :

	Calculé.	Trouvé.	
		I	II
Azote . . .	11,02 %	10,80	11,03

Éther cyano-butyrique normal

$$CN - (CH_2)_3 - CO(OC_2H_5).$$

Il s'obtient dans les mêmes conditions que le précédent à l'aide de l'éther bromo-butyrique

$$\gamma\ CH_2Br - (CH_2)_2 - CO(OC_2H_5).$$

Il constitue aussi un liquide incolore, légèrement visqueux, d'une odeur faible, d'une saveur piquante spéciale, insoluble dans l'eau et plus dense que celle-ci; à 18°6 sa densité est égale à 1,0062.

Il bout sans décomposition et d'une manière fixe à 245° sous la pression ordinaire. Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 4,83.

Substance	0gr,0301
Pression	751m
Mercure soulevé	660m
Tension de la vapeur . . .	91m
Volume de la vapeur . . .	68cc
Température	185°

La densité calculée est 4,87.

Il brûle, à la façon des dérivés cyanés, avec une flamme colorée en pourpre sur les bords.

L'ammoniaque aqueuse le transforme lentement en amide; par la potasse dans l'alcool aqueux on en obtient rapidement le sel de l'acide glutarique

$$CO(OH) — (CH_2)_3 — COOH.$$

L'analyse de ce produit a fourni les résultats suivants :

I. 0gr,3500 de substance chauffés en tube scellé avec de l'acide chlorhydrique ont donné, par le chlorure platinique, 0,5614 de platine.

II. 0gr,3478 de substance, dans les mêmes conditions, ont fourni 0gr,5647 de platine.

III. 0gr,3462 de substance ont, dans les mêmes circonstances, fourni 0gr.5671 de platine.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.		
		I	II	III
N	9,93 %	10,10	10,22	10,8

Je profiterai de la circonstance pour décrire les amides cyano-propionique et cyano-butyrique.

Amide cyano-propionique

$$CN — (CH_2)_2 — CO(NH_2).$$

Elle résulte de l'action de l'ammoniaque aqueuse, à la température ordinaire, sur l'éther cyano-propionique

$$CN — (CH_2)_2 — CO(OC_2H_5).$$

Après quelques heures de contact, l'éther, qui d'abord constituait dans le liquide une couche inférieure insoluble, a totalement disparu. L'évaporation spontanée de la masse abandonne le produit à l'état cristallin.

L'amide cyano-propionique ainsi obtenue se présente sous forme de petites lamelles, plus ou moins solubles dans l'eau, d'un aspect analogue à l'amide cyano-acétique

$$CN — CH_2 — CO(NH_2).$$

Elle fond, en tube scellé, à 97°.

Il y a quelque temps, M. Drouin (1) a fait connaître prétendûment l'amide cyano-propionique qu'il décrit sous le nom de nitrile succinamique.

Le produit de M. Drouin résulte de l'action prolongée de l'ammoniaque alcoolique en tube scellé, à chaud, sur le nitrile succinique $CN—(CH_2)_2—CN$. Il constitue un corps cristallin, presque insoluble dans l'alcool et dans la plupart des liquides, se fondant entre 210° et 220°, qui, chauffé avec la potasse caustique aqueuse, dégage de l'ammoniaque et fournit de l'acide succinique.

M. Drouin regarde ce produit comme le premier représentant de la fonction *mixte amide et nitrile*.

M. Drouin est doublement en erreur ; le produit qu'il a obtenu n'est pas le nitrile succinamique ou l'amide cyano-propionique ; il n'en peut être qu'un polymère. Il n'est pas non plus le premier représentant de la fonction mixte nitrile et amide ; le composé à qui revient ce mérite et ce titre est l'amide *cyano-acétique* $CN — CH_2 — CO(NH_2)$ que M. Van t'Hoff a fait connaître en 1874 (2). Je ferai

(1) Comptes rendus etc., t. CVIII, p. 675.
(2) *Bulletins de la Société chimique de Berlin*, t. VII, p. 1385.

encore remarquer en passant que l'amide cyano-acétique dont j'ai préparé de notables quantités à l'occasion de mes recherches sur le nitrile malonique $CH_2 — (CH)_2$ fond, non pas à 105°, mais bien à 118°.

L'amide cyano-butyrique $CN — (CH_2)_3 — CO\,NH_2$) s'obtient dans les mêmes conditions à l'aide de l'éther cyano-butyrique $CN — (CH_2)_2 — CO\,(OC_2H_5)$.

Elle se présente sous le même aspect; elle constitue des lamelles incolores, plus aisément solubles dans l'eau. Elle fond en tube scellé à 69°-70°.

On voit que ces nitriles-amides augmentent régulièrement de fusibilité à mesure que les chaînons CN et $CO\,(NH_2)$ sont écartés davantage dans la molécule totale.

$CN — CH_2 — CO\,(NH_2)$	Fus. 118°	
$CN — (CH_2)_2 — CO\,(NH_2)$	— 97°	> 21°
$CN — (CH_2)_3 — CO\,(NH_2)$	— 69°-70°	> 27°

Je m'occuperai, dans une communication prochaine, des acides cyano-propionique et cyano-butyrique.

Sur la volatilité dans les composés carbonés poly-oxygénés;

par Louis Henry, membre de l'Académie.

Dans un mémoire inséré dans les Bulletins de l'Académie de l'an dernier (1), je me suis occupé de la volatilité dans les composés carbonés poly-oxygénés.

---

(1) Tome XV (3e série), page 117.

Je me suis efforcé de montrer, à l'aide des composés connus à cette époque, que l'accumulation de l'oxygène dans un point des molécules carbonées constitue, pour celles-ci, une cause puissante de volatilité.

J'ai fait voir que cette influence volatilisante est en rapport, d'une part, avec la masse absolue et relative de l'oxygène renfermé dans la molécule, d'autre part, avec le degré de rapprochement des divers atomes de cet élément.

J'ai pu conclure légitimement des faits que le rayon au-dedans duquel s'exerce cette action est fort restreint; à son maximum, lorsque les divers atomes d'oxygène sont fixés sur le même atome de carbone, cette action s'exerce puissamment encore, alors qu'ils sont fixés sur des atomes de carbone voisins, mais directement unis; elle s'affaiblit dans une mesure considérable par l'interposition d'un chaînon — CH_2, pour disparaître totalement ou presque totalement par l'interposition de deux chaînons — CH_2 entre les atomes de carbone oxygénés.

Aux exemples cités dans ce travail, je puis en ajouter aujourd'hui quelques autres. Grâce aux recherches de divers chimistes et notamment de M. Von Pechmann, le nombre des poly-acétones s'est notablement accru dans ces derniers temps.

En égard à l'intérêt que me paraît offrir cette question générale, je viens signaler ici et utiliser ces composés nouveaux, qui confirment d'une manière heureuse les propositions formulées par moi l'an dernier.

1° A l'étage C_5 existent deux diacétones isomères.

Acétyl-propionyle	$CH_3-CO-CO-CH_2-CH_3$	Éb. 108°	> 30°
Acétyl-acétone	$CH_3-CO-CH_2-CO-CH_3$	137°	

Ces deux corps correspondent au pentane normal

$$CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3 \quad \text{Éb. } 37°\text{-}39°.$$

Le remplacement de H_2 par O dans cet hydrocarbure, pour le constituer à l'état d'acétone, détermine sensiblement la même élévation dans le point d'ébullition, quel que soit le chaînon $— CH_2$ qui le subit.

$$\begin{array}{ll} CH_3 — CO — CH_2 — CH_2 — CH_3 & \text{Éb. } 100° \\ CH_3 — CH_2 — CO — CH_2 — CH_3 & \text{— —} \end{array}$$

Mais il n'en est pas de même d'une substitution identique opérée dans les acétones, ou du remplacement simultané de 2 fois H_2 par O, opéré dans l'hydrocarbure.

$$\begin{array}{lll} CH_3 — CO — CH_2 — CH_2 — CH_3 & \text{Éb. } 100° & \\ CH_3 — CO — CO — CH_2 — CH_3 & \text{— } 108° & > 8° \\ & & \\ CH_3 \quad CO — CH_2 — CH_2 — CH_3 & \text{— } 160° & \\ CH_3 — CO — CH_2 — CO — CH_3 & \text{— } 157° & > 57° \\ & & \\ CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3 & \text{— } 37° & \\ CH_3 — CO — CO — CH_2 — CH_3 & \text{— } 108° & > 61° \\ & & \\ CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3 & \text{— } 37° & \\ CH_3 — CO — CH_2 — CO — CH_3 & \text{— } 137° & > 100° \end{array}$$

A l'hexane normal $CH_3 — (CH_2)_4 — CH_3$ correspondent les acétones suivantes :

$$\begin{array}{ll} CH_3 — CO — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3 & \text{Éb. } 127° \\ CH_3 — CO \quad CO — CH_2 — CH_2 — CH_3 & \text{— } 128° \\ CH_3 — CO — CH_2 — CH_2 — CO — CH_3 & \text{— } 187° \end{array}$$

L'hexane normal bout à 68°.

Sa transformation en mono-acétone-méthyl-butyrique élève son point d'ébullition de 60° environ.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ Éb. 68° > 59°
$CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ — 127°

Mais la transformation du second chaînon $- CH_2$ en $- CO$ détermine dans la volatilité des modifications très différentes, suivant la position de ce chaînon par rapport au premier.

$CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ Éb. 127° > 1°
$CH_3 - CO - CO - CH_2 - CH_2 - CH_3$ — 128°

$CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CH - CH_3$ — 127° > 60°
$CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CO - CH_3$ — 187°

Là où existe le système $\begin{matrix} OC \\ | \\ CO \end{matrix}$, cette transformation est sans influence sensible sur la volatilité de la mono-acétone; là, au contraire, où elle a été réalisée dans un chaînon distant du premier par $2 - CH_2$ elle détermine dans la volatilité de la mono-acétone une diminution égale à celle qu'avait subie l'hydrocarbure à l'origine, devenant acétone pour la première fois.

Le groupe aromatique nous fournit un fait du même genre.

Au phényl-propyle normal

$C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ Éb. 157°

correspondent trois acétones :

a) Deux mono-acétones,

$C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ Éb. 157° > 68°
$C_6H_5 - CO - CH_2 - CH_3$ — 215°
$C_6H_5 - CH_2 - CO - CH_3$ — 215°

On voit ici encore que la position du chaînon — CO dans la molécule n'exerce pas d'influence bien sensible sur la volatilité de la molécule totale.

b) Une diacétone,

$$C_6H_5 — CO — CO — CH_3 \quad \text{Éb. } 214°\text{-}215°$$

A ce dernier composé correspond la benzoyl-acétone.

$$\begin{array}{lll} C_6H_5 — CO — CH_2 — CO — CH_3 & \text{Éb. } 264° & \\ C_6H_5 — CO — CO — CH_3 & \text{— } 214° & > 50° \end{array}$$

Ces faits montrent à l'évidence l'influence volatilisante déterminée par l'existence du système — CO — CO, dans la molécule totale, en même temps que la nécessité du rapprochement immédiat des deux chaînons — CO pour son exercice.

II. Dans le groupe aliphatique, on connaît aujourd'hui les trois diacétones suivantes renfermant le système $O = C - C = O$.

$$\begin{array}{lll} \text{Diacétyle} \ldots CH_3 — CO — CO — CH_3 & \text{Éb. } 88° & \\ \text{Acétyle-propionyle } CH_3 — CO — CO_2 — CH_2 — CH_3 & \text{— } 108° & > 20° \\ \text{Acétyle-butyryle} \ldots CH_3 — CO — CO — (CH_2)_2 — CH_3 & \text{— } 128° & > 20° \end{array}$$

Entre ces divers composés homologues, on observe la même relation de volatilité qu'entre les acétones simples homologues,

$$\begin{array}{lll} CH_3 — CO — CH_3 & \text{Éb. } 56° & \\ CH_3 — CO — CH_2 — CH_3 & \text{— } 77° & > 21° \\ CH_3 — CO — (CH_2)_2 — CH_3 & \text{— } 99°\text{-}100° & > 22° \end{array}$$

Ce rapprochement montre bien le caractère normal de ces composés diacétoniques.

III. Il est intéressant de comparer, quant à la volatilité, d'une part les hydrocarbures normaux avec les mono-acétones correspondantes, d'autre part les mêmes hydrocarbures avec les diacétones renfermant le système $O=C-C=O$.

Mono-acétones $-C=O$.		Diacétones $O=C-C=O$	
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	Éb. 1°	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	Éb. 1°
$CH_3-CO-CH_2-CH_3$	— 77° > 76°	$CH_3-CO-CO-CH_3$	— 88° > 87°
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	— 37°	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	— 37°
$CH_3-CO-CH_2-CH_2-CH_3$	— 100° > 63°	$CH_3-CO-CO-CH_2-CH_3$	— 108° > 71°
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	— 68°	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	— 68°
$CH_3-CO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	— 127° > 59	$CH_3-CO-CO-CH_2-CH_2-CH_3$	— 128° > 60°

L'influence volatilisante de la présence des deux systèmes — CO se manifeste par là avec une nouvelle évidence.

IV. Je mentionnerai encore en terminant l'acétylo-pyruvate d'éthyle (1)

$$CH_3-CO-CH_2-CO-CO(OC_2H_5) \quad \text{Éb. } 213°\text{-}215°$$

Le valérate d'éthyle normal bout à 145°. Ses relations avec l'acétylo-propionate et l'acétylo-pyruvate d'éthyle sont les suivantes :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CO(OC_2H_5)$	Éb. 145°	> 55°
$CH_3-CO-CH_2-CH_2-CO(OC_2H_5)$	— 200°	> 15°
$CH_3-CO-CH_2-CO-CO(OC_2H_5)$	— 213°-215°	

(1) Claisen et Stylos, *Bulletins de Berlin*, t. XX, p. 2188.

La transformation du valérate en acétylo-propionate d'éthyle détermine dans la volatilité une modification du même ordre à peu près que la transformation du pentane normal en mono-acétone

$$\begin{array}{lll} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 & \text{Éb.} & 37^\circ \\ CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CH_3 & — & 100^\circ \end{array} > 63^\circ$$

Au contraire, celle de l'acétylo-propionate en acétylo-pyruvate d'éthyle ne détermine qu'une élévation de 13° à 15° dans le point d'ébullition.

L'influence du voisinage des chaînons — CO et — CO ($OC_2 H_5$) est manifeste.

Sur les éthers mono-haloïdes du glycol éthylénique ;
par M. Louis Henry, membre de l'Académie.

I. — *Glycol mono-iodhydrique*

$CH_2I - CH_2 (OH)$.

Le glycol mono-iodhydrique est encore peu connu; en 1867, MM. Butlerow et Ossokin l'ont préparé d'une manière assez laborieuse; la description qu'ils en donnent est des plus sommaires (1). Auparavant M. Simpson l'avait obtenu, mais à l'état impur (2).

---

(1) *Liebig's Annalen der Chemie*, etc., t. CXLIV, p. 42.
(2) *Idem*, t. CXIII, p. 121.

L'intérêt qu'offre ce composé dans la série des dérivés glycolliques m'a engagé à y revenir.

J'obtiens fort aisément cet éther par la réaction du glycol monochlorhydrique sur l'iodure de sodium dans l'alcool absolu. On emploie ces deux corps à molécules égales. L'iodure sodique a sur l'iodure potassique l'avantage de se dissoudre aisément à chaud dans l'alcool.

On chauffe au bain d'eau pendant quelque temps, une heure environ, dans un appareil à reflux. La réaction est rapide; du chlorure sodique se dépose abondamment; c'est à peine si le liquide brunit.

On chasse autant que possible l'alcool par une distillation au bain-marie et on reprend par l'éther le produit formé. On distille le liquide filtré, jusqu'à ce que le thermomètre plongé dans la masse marque 120° à 130°. On achève la distillation dans le vide ou sous pression raréfiée.

Le glycol mono-iodhydrique ainsi obtenu constitue un liquide parfaitement incolore, mais brunissant à l'air, quelque peu épais et visqueux, insoluble ou fort peu soluble dans l'eau, mais aisément soluble dans l'alcool et l'éther; sans odeur, d'une saveur fort piquante et amère.

Sa densité à 18°6 est égale à 2,1649.

Sous la pression de 762 millimètres, il bout à 176°-177°, mais en se décomposant notablement. Sous la pression de 25 millimètres, il bout fixe et parfaitement inaltéré à 85°.

Le mercure le décomposant facilement, je n'ai pas pu en prendre la densité de vapeur dans l'appareil de Hoffmann.

Il jouit des propriétés ordinaires des alcools; le brome le transforme vivement en $CH_2\,Br - CH_2(OH)$.

Son analyse a fourni les résultats suivants:

I. 0gr,6019 de substance ont donné 0gr,8196 de AgI
II. 0gr,4540 — — 0gr,6192 —

De là on déduit :

	Trouvé.		Calculé.
	I	II	
Iode	73,83	73,65	73,83

J'espère pouvoir obtenir à l'aide de ce produit le glycol succinique OH (OH) CH_2 — $(CH_2)_2$ — CH_2 (OH).

II. — *Glycol mono-bromhydrique*

Br CH_2 — CH_2 (OH).

J'ai trouvé qu'il bout sous la pression de 764 millimètres à 150°-152° ; sous la pression de 18 millimètres il bout à 63°-64°.

Sa densité à 18°6 est égale à 1,7195.

III. — *Glycol mono-chlorhydrique*

(H_2O) CH_2 — CH_2Cl.

J'ai trouvé que, sous la pression de 761 millimètres, il bout fixe à 132°. Sous la pression de 22 millimètres, il bout à 51°-52°.

A 18°6, sa densité est égale à 1,2005.

Je ne suis pas parvenu à congeler ces trois composés.

quoique les éthers bi-acides correspondants se congèlent si facilement.

CH_2Cl liquide. Solidification — 32°,5 (L. H.)
|
CH_2Cl

CH_2Br — — + 9°,5
|
CH_2Br

CH_2I solide. — + 81°-82°
|
CH_2I

Refroidi, dans un mélange de neige carbonique et d'éther, à — 68°, le glycol mono-iodhydrique devient pâteux, presque dur, mais reste amorphe et ne cristallise pas. Les dérivés chlorhydrique et bromhydrique, à cette température, s'épaisissent notablement.

Les glycols mono-chlorhydrique et mono-bromhydrique s'obtiennent le plus aisément par la méthode directe; on sature le glycol fortement refroidi d'acide HCl ou HBr gazeux, et on chauffe au bain d'eau, à 100°, dans une ampoule de Wurtz scellée.

La puissance d'éthérification des hydracides halogénés augmente de l'acide chlorhydrique à l'acide iodhydrique et est en rapport avec leur état thermique.

HCl . . . . + 22 calories
HBr . . . . + 8,4 (Br liquide)
HI . . . . — 6,2 (I solide).

Le glycol met en évidence ce fait d'une manière intéressante en ce qui concerne HCl et HBr.

L'action de l'acide HCl, dans les conditions indiquées plus haut, ne va pas au delà de la production du glycol mono-chlorhydrique, même en saturant le produit trois et quatre fois d'acide HCl gazeux.

Il n'en est pas de même de l'acide HBr. Suivant les quantités de cet acide réagissant sur le glycol, on obtient indifféremment, soit $CH_2Br - CH_2(OH)$, soit $CH_2Br - CH_2Br$.

Il est dangereux de saturer plus de deux fois le glycol d'acide HBr gazeux; on s'expose à obtenir de notables quantités de bromure d'éthylène. Celui-ci est insoluble dans l'acide H_2SO_4 et se sépare ainsi sans difficulté du glycol mono-bromhydrique.

De même, l'acide HBr gazeux transforme aisément $CH_2Cl - CH_2OH$ en chloro-bromure $CH_2Cl - CH_2Br$.

Ces faits sont intéressants à constater au point de vue classique.

État de la végétation, le 21 mars et le 21 avril 1889, à Gembloux, à Huccorgne, à Liége et à Spa; par G. Dewalque, membre de l'Académie.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe les observations qui ont été faites aux dates habituelles, par notre confrère M. Malaise, à Gembloux, par M. V. Dormal, sur les bords de la Méhaigne, entre Huccorgne et Moha, à Liége, par moi, le 21 mars, et par M. Maréchal, jardinier en chef du Jardin botanique de cette ville, le 21 avril, et par moi à Spa.

Les indications : bourgeons, $^1/_8$, $^1/_4$, etc., sont les mêmes que pour les années antérieures.

Le 21 mars, la végétation, arrêtée par les derniers froids, était en retard d'une bonne quinzaine de jours. Le 21 avril, le retard n'était pas inférieur à vingt jours.

Feuillaison.

21 mars 1889.

	Gembloux.	Huccorgne.	Liége.	Spa.
Arum maculatum	1/8	1/2		
Lonicera periclymenum				1/8
Pyrus japonica	bourg.		bourg.	
Ribes sanguineum	bourg.		bourg.	bourg.
— uva-crispa	1/8		1/8	bourg.
— grossularia	1/8	1/8		bourg.
Sambucus nigra	bourg.	1/8		
Spiræa sorbifolia			1/8	

Floraison.

21 mars 1889.

Alnus glutinosa		comm.		
Anemone hepatica	boutons.			0
Arabis albida			boutons.	pet. bout.
Bellis perennis	boutons.	comm.		
Cornus mas	boutons.	boutons.		
Corylus avellana	générale.	avancée.	comm.	châtons.
Crocus vernus	comm.		comm.	boutons.
Daphne mezereum	boutons.		générale.	boutons
Eranthis hiemalis				comm.
Galanthus nivalis	générale	générale.	générale.	boutons.

Floraison (*suite*).

21 mars 1889

	Gembloux.	Huccorgne.	Liége.	Spa.
Helleborus fœtidus.	. . . .	. . . .	comm.	
Lamium purpureum	. . . .	comm.		
Leucoïum vernum.	. . . .	. . . .	générale.	boutons.
Narcissus pseudo-narcissus . . .	boutons.	boutons.	. . .	0
Primula acaulis	. . . .	. . . .	. . .	comm.
Ranunculus ficaria	boutons.	boutons.	. . .	0
Scilla bifolia.	. . . .	. . . .	générale.	
— verna	. . . .	. . . .	comm.	.
Viola odorata	0	comm.	. . .	0

Feuillaison.

21 avril 1889.

Acer campestre.	. . . .	bourg.		
— pseudo-platanus.	bourg.	bourg.	bourg.	
Æsculus hippocastanum.	1/4	1/8	bourg.	bourg
Alnus glutinosa.	1/8	1/8	1/8	bourg.
Amygdalus persica.	bourg.	bourg.	bourg.	
Arum maculatum	. . . .	. . . .	. . . .	3/4
Berberis vulgaris	bourg.	bourg.	1/8	
Betula alba	1/8	bourg.	bourg.	presq. rien.
Carpinus betulus	0	1/8	bourg.	pet. bourg.

Feuillaison (*suite*).

21 avril 1889.

	Gembloux.	Huccorgne.	Liége.	Spa.
Corchorus japonica	. . .	. . .	1/4	
Cornus mas	0	1/8	bourg.	
Corylus avellana	bourg	1/8	1/8	bourg.moy.
Cratægus oxyacantha.	1/8	1/4	1/8	1/8
Cytisus laburnum	bourg.	bourg.	bourg.	0
Daphne mezereum.	. . .	. . .	. . .	1/4
Larix europæa	. . .	1/8	1/4	1/8
Ligustrum vulgare.	1/4	1/8	1/4	
Lonicera periclymenum.	. . .	1/2	. . .	3/4
— symphoricarpos	. . .	. . .	. . .	1/4
Mespilus germanica	bourg.	. . .	bourg.	0
Philadelphus coronarius.	1/4	. . .	bourg.	0
Prunus armeniaca.	0	. . .	bourg.	
— cerasus.	bourg.	1/8	bourg.	bourg moy.
— domestica	bourg.	bourg.	bourg.	0
Pyrus communis	bourg.	bourg.	bourg.	0
— cydonia	bourg.	1/8	1/8 à 1/2	
— japonica	. . .	1/2	. . .	1/8
Ribes nigrum	1/8	1/4	1/2	1/4
— rubrum	1/4	1/2	1/2	1/4 à 1/8
— aureum maculatum	. . .	. . .	. . .	1/8
— sanguineum.	1/2	1/2	1/2	1/8 à 1/4

Feuillaison (*suite*).

21 avril 1889.

	Gembloux.	Huccorgne.	Liége.	Spa.
Rubus idæus.	. . .	. . .	. . .	bourg. 1/4
Salix capræa.	. . .	1/8		
Sambucus nigra	. . .	1/2	. . .	1/4
Sorbus aucuparia	. . .	1/8	. . .	0
Syringa persica.	1/4	1/4	1/4	
— vulgaris	1/4	1/4	1/4	1/8
Tilia europæa	bourg	bourg.	bourg.	
Viburnum opulus	. . .	. . .	1/8	1/8

Floraison.

21 avril 1889.

Alyssum deltoïdeum	. . .	. . .	comm.	
Amygdalus persica.	boutons	comm.		
Anemone nemorosa	comm.	générale.	générale.	comm.
Bellis perennis	comm.	générale.	générale.	comm.
Caltha palustris.	comm	générale.	comm.	comm.
Cardamine pratensis	. . .	comm.	. . .	0
Carpinus betulus	comm.			
Cheiranthus cheiri	boutons.	. . .	boutons.	0
Chelidonium majus	. . .	boutons.	. . .	0
Fritillaria imperialis	boutons.			

Floraison (*suite*).

21 avril 1889.

	Gembloux.	Huccorgne.	Liége.	Spa.
Glechoma hederacea	. . .	comm.	comm.	
Helleborus fœtidus.	comm.	. . .	générale.	comm.
Hyacinthus botryoïdes	. . .	. . .	comm.	comm.
— moschatus	. . .	. .	comm.	0
— orientalis	générale.	. . .	générale.	boutons.
Lamium purpureum	. . .	générale	générale.	comm.
Leontodon taraxacum.	comm.	comm.	boutons.	0
Primula auricula	boutons.	. . .	comm.	
— acaulis.	. . .	. . .	. . .	générale.
— elatior.	comm.	. . .	. . .	comm.
— officinalis.	. . .	générale.	générale	
Prunus armeniaca	boutons.	boutons.		
— cerasus	boutons.	boutons.	. . .	0
Pulmonaria officinalis	. . .	. . .	générale.	comm.
Pyrus communis	boutons.	boutons.	pet. bout.	0
— japonica	boutons.	boutons.	boutons.	0
Ranunculus ficaria.	comm.	générale.	générale	
Ribes aureum	. . .	. . .	boutons.	
— grossularia	boutons	comm.	comm.	pet. bout.
— nigrum	boutons.	boutons.	pet. bout.	0
— rubrum	boutons.	boutons.	générale.	pet. bout.
— sanguineum	boutons.	boutons.	générale.	pet. bout.

Floraison (*suite*).

21 avril 1889.

	Gembloux.	Huccorgne.	Liége.	Spa.
Ribes uva-crispa	. . .	boutons.	boutons.	pet. bout.
Saxifraga crassifolia	comm.	. . .	générale.	comm.
Scilla italica	. . .	. . .	boutons.	0
Tussilago farfara	. . .	. . .	générale.	comm.
— petasites	. . .	. . .	générale	
Vinca minor	comm.	générale	comm.	comm.
Viola odorata.	comm.	générale.	comm.	comm.

—

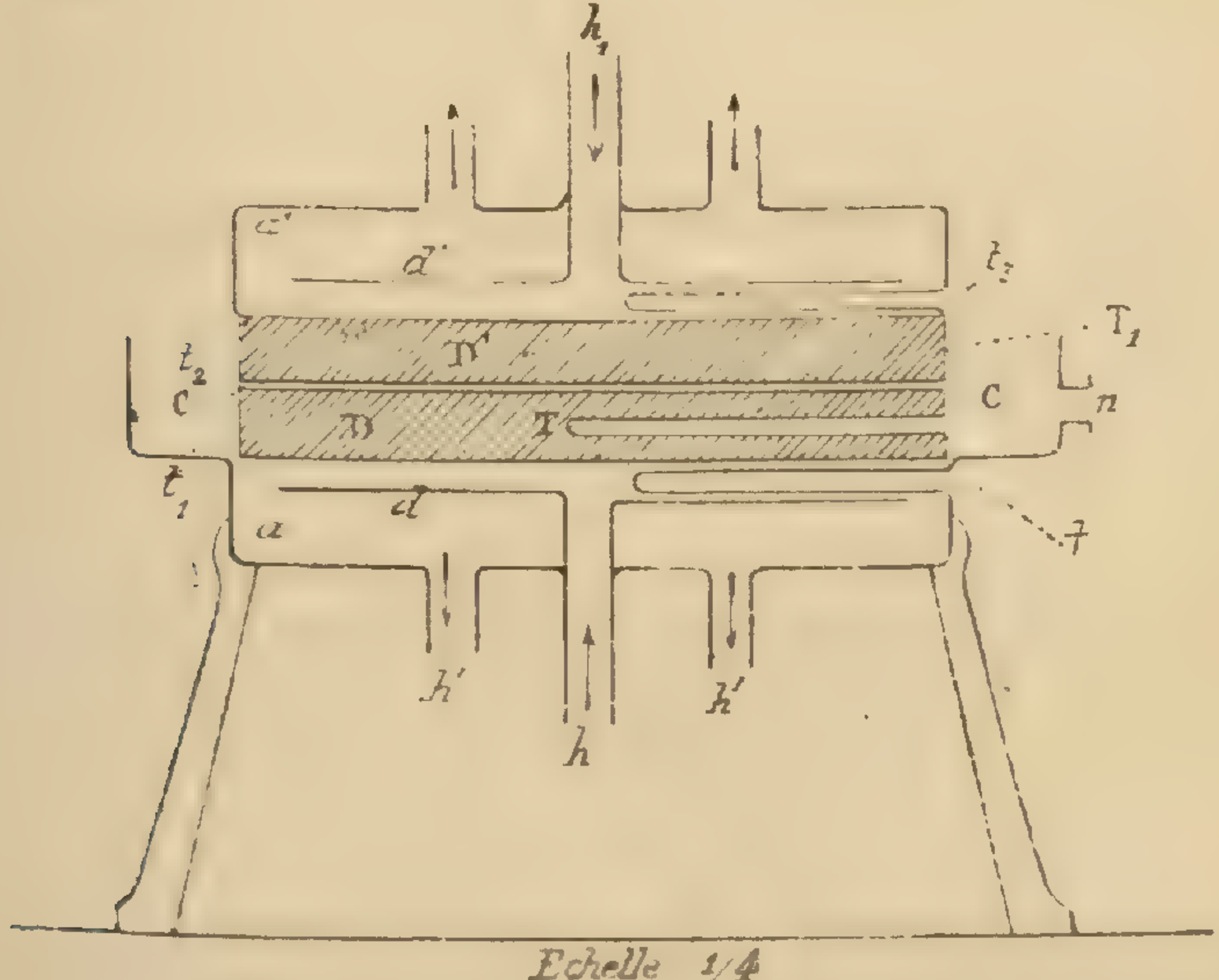
Détermination, à l'aide d'une méthode nouvelle, du coefficient de conductibilité calorifique de quelques liquides homologues organiques ; par P. De Heen, membre de l'Académie.

La conductibilité calorifique des liquides a fait l'objet des recherches de quelques physiciens. On doit particulièrement à M. Weber un travail remarquable concernant le sujet qui nous occupe (*); ce travail renferme de plus un historique très complet auquel nous renverrons le lecteur qui s'intéresse à ces recherches.

En entreprenant ce travail, nous nous sommes d'abord proposé d'imaginer une méthode simple, de manière que la

(*) *Vierteljahrsschrift der Zuricher naturforschenden Gesellschaft*, 1879.

détermination de la conductibilité calorifique des liquides puisse se faire aisément dans tout laboratoire de physique, cette grandeur présentant une importance considérable au point de vue de l'étude de la constitution de la matière.



Echelle 1/4

FIG. 1.

L'appareil dont nous avons fait usage se compose de deux disques en cuivre de $0^m,15$ de diamètre sur $15^{mm},4$ d'épaisseur. Ces deux disques peuvent être superposés et maintenus à distance à l'aide de trois petites cales en verre dont on peut faire varier l'épaisseur afin de modifier les conditions de l'expérience. Au milieu de l'épaisseur du disque inférieur a été creusé un enfoncement cylindrique T dans lequel on peut introduire un thermomètre très sensible et très délié. Ce disque est muni à sa partie inférieure d'un cylindre en laiton *a*, à l'intérieur duquel se trouve disposé un disque *d* de même métal. Dans ces conditions, l'eau qui est destinée à amener la surface inférieure du disque en cuivre à une température déterminée est amenée par le tube *h* et forme une nappe liquide mobile

entre les surfaces des deux disques D et *d*; enfin l'eau s'échappe par les tubes *h'*, *h'*. La température de la surface inférieure du disque D, ou la température du courant d'eau, s'obtient en introduisant un thermomètre dans le tube *t*, fermé à l'une de ses extrémités. Le disque D est enfin muni d'une cuvette C, laquelle est pourvue d'un orifice *n* que l'on peut à volonté fermer ou ouvrir à l'aide d'un bouchon, de manière à ne pas gêner l'introduction du thermomètre en T.

Le disque supérieur D' est entièrement semblable au disque D, il est de plus muni d'une partie cylindrique *a'* et d'un disque *d'*, de manière à pouvoir réaliser une température parfaitement déterminée à la surface supérieure du disque D' par le passage d'un courant liquide. Cette température est déterminée à l'aide d'un thermomètre disposé en t_3.

Les choses étant ainsi disposées, on introduit le liquide dont on veut mesurer la conductibilité dans la cuvette C, après avoir pris la précaution de boucher la tubulure *n*; la quantité de liquide est telle qu'elle recouvre la surface supérieure du disque D, puis on dispose sur ce disque trois petites cales en verre et l'on opère la superposition du disque D', en ayant soin de l'incliner d'abord convenablement, de manière à éviter l'interposition de bulles d'air. Cette opération étant terminée, on laisse écouler le liquide renfermé dans la cuvette C, le liquide renfermé entre les deux disques, restant interposé, grâce à l'action des forces capillaires.

Afin de terminer l'expérience, il suffit de diriger un courant d'eau froide par le tube *h* et un courant d'eau chaude par le tube h_1. L'équilibre de température s'établit après quelques minutes et l'on mesure les températures en *t*, T et t_3.

Il importe de diriger sur le plateau inférieur un courant d'eau très violent, car si l'on ne prend cette précaution, il se produit une couche liquide fixe, adhérente à la surface du disque D. Il est inutile de faire remarquer que si cette couche n'était pas enlevée à chaque instant, les choses se passeraient comme si l'épaisseur du disque de cuivre se trouvait accrue ou, en d'autres termes, comme si l'espace cylindrique T n'occupait pas le milieu de l'épaisseur du plateau.

Le courant d'eau froide dont nous disposions était projeté sur le disque sous une pression de 5 atmosphères ; quant au débit, il atteignait environ 30 litres par minute.

Il n'est pas nécessaire d'employer un courant d'eau chaude d'un débit aussi considérable (ce qui du reste entraînerait des difficultés pratiques insurmontables) car il est inutile d'établir avec une aussi grande précision la température de la surface supérieure du disque D'.

Le courant d'eau chaude nous était fourni par un générateur de la force de 5 chevaux, la pression étant de 0,5 atmosphère.

La température de l'eau chaude pouvait se régler à volonté, en la faisant passer dans un serpentin, à l'extérieur duquel circulait un courant d'eau froide. Il suffisait dans ces conditions de faire varier le débit de l'eau chaude et de l'eau froide afin d'obtenir la température que l'on voulait réaliser.

Afin de déduire de ces observations la conductibilité calorifique, il suffit de remarquer que la quantité de chaleur qui passe pendant un temps déterminé au travers de cette paroi composée de deux plateaux en cuivre et d'une lame liquide est la même en chacun de ses points.

Cela étant, si nous représentons par t la température de la surface inférieure du plateau D, par t_1 la tempéra-

ture de sa surface supérieure, par q la quantité de chaleur qui passe pendant un temps déterminé, par k sa conductibilité calorifique et par E son épaisseur, nous aurons

$$q = k \frac{t_1 - t}{E}.$$

De même si nous représentons par t_2 la température de la surface inférieure du plateau D', par e l'épaisseur de la couche liquide et par c son coefficient de conductibilité calorifique, nous aurons encore

$$q = c \frac{t_2 - t_1}{e};$$

en égalant les deux seconds membres on a

$$c \frac{t_2 - t_1}{e} = k \frac{t_1 - t}{E}$$

d'où

$$c = e \frac{t_1 - t}{t_2 - t_1} \cdot \frac{k}{E}$$

ou plus simplement

$$c' = e \frac{t_1 - t}{t_2 - t_1}$$

le facteur $\frac{k}{E}$ étant une quantité constante.

Les températures t_1 et t_2 ne sont pas directement mesurables, mais il suffit de remarquer que si T représente la température du milieu du plateau inférieur, on a

$$T = \frac{t + t_1}{2} \quad \text{ou} \quad t_1 = 2T - t.$$

Quant à la valeur de t_2 elle s'obtient d'une manière identique par la relation

$$t_2 = 2T_1 - t_3,$$

T_1 représentant la température du milieu de l'épaisseur du plateau D', laquelle est égale à $t_3 - (T - t)$ (*).

(*) Il n'est pas inutile de faire remarquer que si la température était prise, non au milieu de l'épaisseur du disque de cuivre, mais en un point différent (les choses se passeraient comme s'il en était ainsi si l'on faisait usage d'un courant d'eau trop faible, la couche d'eau adhérente n'étant plus négligeable), on ne ferait qu'altérer le rapport entre la conductibilité du cuivre et la conductibilité du liquide, mais on n'altérerait pas sensiblement le rapport des conductibilités des divers liquides sur lesquels on opérerait.

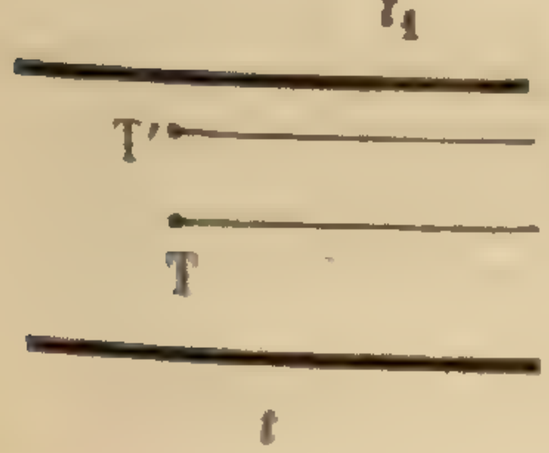
En effet, dans le cas où la température T est prise au milieu du disque, nous avons

$$T = \frac{t + t_1}{2}$$

d'où

$$t_1 - t = 2(t_1 - T).$$

Cela étant, supposons, pour fixer les idées, que nous prenions la température en un point T', qui divise l'épaisseur du disque en quatre parties égales, nous aurons dans ce cas



$$T' = \frac{T + t_1}{2} = \frac{\frac{t + t_1}{2} + t_1}{2}$$

ou

$$t = 4T - 3t_1.$$

Nous aurons donc dans ce cas

$$t_1 - t = 4(t_1 - T).$$

Quant au dénominateur $t_2 - t_1$, il ne peut être que faiblement altéré si l'on opère sur des substances peu conductrices de la chaleur.

Nous voyons donc qu'en résumé la conductibilité de tous les liquides sur lesquels on aurait opéré, comme cela est indiqué dans notre second cas, serait doublée. Mais le rapport de ces conductibilités serait resté sensiblement le même dans les deux cas.

Voici les résultats que nous avons obtenus :

Eau.

$t = 12,5$
$T = 19,0$
$T_1 = 52,7$
$t_3 = 59,2$
$t_1 = 25,5$
$t_2 = 46,2$
$e = 0,382$ mill. $c' = 0,240$

$t = 12,5$
$T = 18,2$
$T_1 = 52,8$
$t_3 = 58,5$
$t_1 = 23,9$
$t_2 = 47,1$
$e = 0,521$ mill. $c' = 0,255$

moy. $c' = 0,2479$

La conductibilité C rapportée à celle du cuivre sera donc en moyenne égale à 0,0204.

Alcool méthylique.

$t = 12,05$
$T = 14,20$
$T_1 = 50,35$
$t_3 = 52,5$
$t_1 = 16,35$
$t_2 = 48,20$
$e = 0,382$ mill. $c' = 0,0703$

$t = 12,0$
$T = 14,6$
$T_1 = 50,1$
$t_3 = 52,7$
$t_1 = 17,2$
$t_2 = 47,5$
$e = 0,521$ mill. $c' = 0,0653$

moy. $c' = 0,0678$

Alcool éthylique.

$= 11,88$
$T = 14,30$
$T_1 = 50,68$
$t_3 = 53,1$
$t_1 = 16,72$
$t_2 = 48,26$

$e = 0,382$ mill. $\quad c' = 0,0584$

$t = 11,75$
$T = 13,75$
$T_1 = 51,5$
$t_3 = 53,5$
$t_1 = 15,75$
$t_2 = 49,50$

$e = 0,321$ mill. $\quad c' = 0,0614$

moy. $c' = 0,0599$

Alcool amylique.

$t = 11,9$
$T = 13,9$
$T_1 = 51,0$
$t_1 = 53,0$
$t_1 = 15,9$
$t_2 = 49.0$

$e = 0,382$ mill. $\quad c' = 0,0462$

$t = 12,6$
$T = 14,1$
$T_1 = 51,1$
$t_3 = 52,6$
$t_1 = 15,6$
$t_2 = 49,6$

$e = 0,321$ mill. $\quad c' = 0,0458$

moy. $c' = 0,0460$

Acétate de méthyle.

$t = 12{,}8$
$T = 14{,}7$
$T_1 = 45{,}1$
$t_3 = 47{,}0$
$t_1 = 16{,}6$
$t_2 = 43{,}2$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0542$

$t = 12{,}4$
$T = 13{,}8$
$T_1 = 43{,}0$
$t_3 = 44{,}4$
$t_1 = 15{,}2$
$t_2 = 41{,}6$

$e = 0{,}521$ mill. $\quad c' = 0{,}0552$

moy. $c' = 0{,}0547$

Acétate d'éthyle.

$t = 12{,}9$
$T = 15{,}0$
$T_1 = 54{,}6$
$t_3 = 53{,}7$
$t_1 = 17{,}1$
$t_2 = 49{,}5$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0496$

$t = 12{,}00$
$T = 13{,}75$
$T_1 = 54{,}00$
$t_3 = 55{,}75$
$t_1 = 15{,}50$
$t_2 = 52{,}25$

$e = 0{,}521$ mill. $\quad c' = 0{,}0496$

moy. $c' = 0{,}0496$

Acétate d'amyle.

$t = 12{,}1$
$T = 14{,}0$
$T_1 = 52{,}8$
$t_3 = 54{,}7$
$t_1 = 15{,}9$
$t_2 = 50{,}9$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0412$

$t = 11{,}95$
$T = 13{,}35$
$T_1 = 50{,}00$
$t_3 = 51{,}4$
$t_1 = 14{,}75$
$t_2 = 48{,}60$

$e = 0{,}521$ mill. $\quad c' = 0{,}0431$

moy. $c' = 0{,}0421$

Valérate de méthyle.

$t = 12{,}75$
$T = 14{,}70$
$T_1 = 52{,}75$
$t_3 = 54{,}7$
$t_1 = 16{,}65$
$t_2 = 50{,}80$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0435$

$t = 12{,}38$
$T = 13{,}8$
$T_1 = 50{,}82$
$t_3 = 51{,}7$
$t_1 = 15{,}22$
$t_2 = 48{,}86$

$e = 0{,}521$ mill. $\quad c' = 0{,}0439$

moy. $c' = 0{,}0437$

Valérate d'éthyle.

$t = 11{,}70$
$T = 13{,}6$
$T_1 = 50{,}4$
$t_3 = 52{,}3$
$t_1 = 15{,}5$
$t_2 = 48{,}5$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0439$

$t = 11{,}6$
$T = 13{,}0$
$T_1 = 50{,}3$
$t_3 = 51{,}7$
$t_1 = 14{,}4$
$t_2 = 48{,}9$

$e = 0{,}521$ mill. $\quad c' = 0{,}0422$

moy. $c' = 0{,}0430$

Valérate d'amyle.

$t = 12{,}2$
$T = 14{,}0$
$T_1 = 52{,}6$
$t_3 = 54{,}4$
$t_1 = 15{,}8$
$t_2 = 50{,}8$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0393$

$t = 12{,}02$
$T = 13{,}50$
$T_1 = 53{,}12$
$t_3 = 54{,}6$
$t_1 = 14{,}98$
$t_2 = 51{,}64$

$e = 0{,}521$ mill. $\quad c' = 0{,}0420$

moy. $c' = 0{,}0406$

Benzine.

$t = 12{,}60$
$T = 14{,}55$
$T_1 = 50{,}05$
$t_3 = 52{,}00$
$t_1 = 16{,}50$
$t_2 = 48{,}10$

$e = 0{,}382$ mill. $c' = 0{,}0470$

$t = 12{,}2$
$T = 13{,}6$
$T_1 = 48{,}4$
$t_3 = 49{,}8$
$t_1 = 15{,}0$
$t_2 = 47{,}0$

$e = 0{,}549$ mill. $c' = 0{,}0477$

moy. $c' = 0{,}0473$

Xylène.

$t = 12{,}45$
$T = 14{,}35$
$T_1 = 50{,}8$
$t_3 = 52{,}70$
$t_1 = 16{,}25$
$t_2 = 48{,}90$

$e = 0{,}382$ mill. $c' = 0{,}0443$

$t = 12{,}38$
$T = 13{,}80$
$T_1 = 54{,}78$
$t_3 = 56{,}2$
$t_1 = 15{,}22$
$t_2 = 53{,}36$

$e = 0{,}549$ mill. $c' = 0{,}0408$

moy. $c' = 0{,}0425$

Cymène.

$t = 12{,}5$
$T = 14{,}4$
$T_1 = 55{,}5$
$t_3 = 57{,}4$
$t_1 = 16{,}3$
$t_2 = 53{,}6$

$e = 0{,}382$ mill. $c' = 0{,}0387$

$t = 12{,}95$
$T = 14{,}35$
$T_1 = 53{,}2$
$t_3 = 54{,}6$
$t_1 = 15{,}75$
$t_2 = 51{,}80$

$e = 0{,}549$ mill. $c' = 0{,}0404$

moy. $c' = 0{,}0395$

Bromure d'amyle.

$t = 12{,}1$
$T = 13{,}6$
$T_1 = 49{,}0$
$t_3 = 50{,}5$
$t_1 = 15{,}1$
$t_2 = 47{,}5$

$e = 0{,}382$ mill. $c' = 0{,}0353$

$t = 11{,}95$
$T = 13{,}10$
$T_1 = 51{,}85$
$t_3 = 53{,}0$
$t_1 = 14{,}25$
$t_2 = 50{,}70$

$e = 0{,}521$ mill. $c' = 0{,}0329$

moy. $c' = 0{,}0341$

Benzoate d'éthyle.

$t = 12{,}0$
$T = 14{,}0$
$T_1 = 48{,}0$
$t_3 = 50{,}0$
$t_1 = 16{,}0$
$t_2 = 46{,}0$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0508$

$t = 11{,}92$
$T = 13{,}42$
$T_1 = 51{,}6$
$t_3 = 53{,}10$
$t_1 = 14{,}92$
$t_2 = 50{,}10$

$e = 0{,}549$ mill. $\quad c' = 0{,}0468$

moy. $c' = 0{,}0488$

Benzoate d'amyle.

$t = 12{,}55$
$T = 14{,}40$
$T_1 = 50{,}35$
$t_3 = 52{,}2$
$t_1 = 16{,}25$
$t_2 = 48{,}50$

$e = 0{,}382$ mill. $\quad c' = 0{,}0435$

$t = 12{,}05$
$T = 13{,}58$
$T_1 = 55{,}47$
$t_3 = 57{,}00$
$t_1 = 15{,}11$
$t_2 = 53{,}94$

$e = 0{,}549$ mill. $\quad c' = 0{,}0422$

moy. $c' = 0{,}0428$

Nous avons condensé dans le tableau ci-après l'ensemble de nos résultats. La conductibilité calorifique des divers liquides a été rapportée à l'eau, afin de rendre la comparaison plus facile. Nous avons de plus comparé la conductibilité des liquides au poids moléculaire, car si la première de ces grandeurs est le résultat de l'agitation des molécules gazogéniques, elle sera d'autant plus grande que la vitesse de ces molécules est elle-même plus considérable. Or, on sait que si l'on représente par v cette vitesse, par m le poids moléculaire et par T la température absolue, on a

$$mv^2 = \mathrm{T} \times \mathrm{Const.}$$

Et si l'on considère une température constante, on aura

$$m = \frac{\mathrm{Const}}{v^2}.$$

Si l'on admet que pour les séries homologues la conductibilité calorifique est proportionnelle à v, on a

$$m = \frac{\mathrm{Const}}{c^2}.$$

Ces nombres nous permettent de conclure que *pour les corps appartenant à une même série homologue, la conductibilité calorifique diminue à mesure que s'élève le poids moléculaire.* Mais le carré de $\frac{1}{c}$ varie en général moins rapidement que le poids moléculaire.

SUBSTANCE.	Conductibilité calorifique c rapportée à l'eau.	Poids moléculaires.	Valeur de $\frac{1}{c}$.	Valeur de $\left(\frac{1}{c}\right)^2$.	Rapport des valeurs de $\frac{1}{c^2}$.	Rapport des poids moléculaires.
Eau	1,0000	18	»	»	»	»
Alcool méthylique	0,2734	32	3,657	13,37	1,000	1,000
— éthylique	0,2416	46	4,139	17,13	1,281	1,437
— amylique.	0,1855	88	5,391	29,06	2,173	2,750
Acétate de méthyle	0,2206	74	4,533	20,55	1,000	1,000
— d'éthyle.	0,2000	88	5,000	25,00	1,216	1,180
Valérate de méthyle	0,1763	116	5,672	32,17	1,565	1,556
Acétate d'amyle.	0,1698	130	5,889	34,68	1,687	1,744
Valérate d'éthyle	0,1734	130	5,767	33,26	1,618	1,744
— d'amyle	0,1637	172	6,108	37,31	1,816	2,280
Benzoate d'éthyle	0,1968	150	5,083	25,83	1,000	1,000
— d'amyle	0,1726	192	5,793	33,56	1,299	1,280
Benzine.	0,1908	78	5,241	27,47	1,000	1,000
Xylène	0,1714	106	5,834	34,04	1,239	1,358
Cymène.	0,1393	134	6,277	39,40	1,434	1,717
Bromure d'amyle	0,1375	150	»	»	»	»

Ces divergences sont sans doute dues à ce que la conductibilité ne dépend pas seulement de la vitesse des molécules, mais encore du diamètre des molécules liquidogéniques dont elles font partie.

Qu'il me soit permis, en terminant, de remercier M. Borremans, administrateur de l'Université de Liège, ainsi que M. le professeur Dwelshauvers, qui ont bien voulu me fournir les moyens nécessaires pour mener ce travail à bonne fin.

Détermination de la loi générale qui régit la dilatabilité des liquides en partant de la considération des mouvements moléculaires ; par P. De Heen, membre de l'Académie.

Nous avons essayé de rendre compte des lois qui régissent le frottement intérieur, ainsi que du phénomène de la diffusion dans les liquides, en admettant que les molécules qui constituent ces corps (molécules liquidogéniques) sont animées de mouvements rotatoires (*). Dans cette hypothèse, les choses se passeraient absolument comme si ces molécules étaient assujetties à rouler les unes sur les autres. Quant à l'accroissement de volume que subissent les liquides sous l'influence de la température, il ne représenterait autre chose que l'accroissement de volume subi par les molécules liquidogéniques elles-mêmes.

(*) *Recherches sur a physique comparée et la théorie des liquides,* p. 82. Gauthier-Villars, 1888.

Cette manière de concevoir l'état liquide permet de déterminer la loi qui régit la dilatabilité de ces corps.

Considérons une molécule *liquidogénique* animée d'un mouvement de rotation rapide, laquelle est elle-même formée par un certain nombre de molécules, telles qu'elles existent dans l'état gazeux (molécules gazogéniques).

Chacune de ces molécules sera sollicitée, d'une part, par la force centrifuge qui tend à écarter la molécule *gazogénique* du centre de la molécule *liquidogénique* et, d'autre part, par les actions réciproques que les molécules exercent entre elles, ces deux forces se faisant équilibre pour une température déterminée.

Cela étant, si nous représentons par m la masse d'une molécule *gazogénique*, par v sa vitesse et par r la distance qui sépare cette molécule du centre de la molécule *liquidogénique*, la force centrifuge sera représentée par l'expression $\frac{mv^2}{r}$. Quant aux actions que cette molécule *gazogénique* subit de la part des autres molécules, elles peuvent se représenter par le rapport $\frac{a}{\rho^n}$, a représentant une constante, ρ la distance moyenne des molécules *gazogéniques* et n la puissance de la distance en raison inverse de laquelle ces actions s'exercent. Enfin si nous remarquons que les quantités ρ et r doivent varier nécessairement dans le même rapport, nous aurons :

$$\frac{a}{\rho^n} = \frac{A}{r^n},$$

A représentant une nouvelle constante.

Nous aurons donc l'équation de condition

$$1 \quad \ldots\ldots\ldots \quad \frac{mv^2}{r} = \frac{A}{r^n}.$$

Il importe de remarquer que cette expression représente la condition d'équilibre d'une molécule m, faisant partie d'une molécule *liquidogénique* à laquelle on a communiqué une certaine quantité d'énergie totale absolument invariable.

Cela étant, l'énergie actuelle ou la force vive mv_2 étant proportionnelle à la température absolue, nous aurons encore

$$\text{II.} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \frac{T}{r} = \frac{A_1}{r^n}$$

d'où

$$\frac{dT}{dr} = (-n+1)\,A_1 r^{-n}.$$

Dans cette équation, le deuxième membre est négatif, car on a $n > 1$ et $\frac{dT}{dr}$ représente la diminution de température résultant d'un accroissement de r égal à l'unité. Une certaine quantité d'énergie actuelle se trouve transformée en énergie potentielle. Or, cette quantité d'énergie actuelle $\frac{dT}{dr}$ transformée en énergie potentielle est précisément celle qu'il faudrait fournir au système pour maintenir sa *température constante* pendant la dilatation, et il faudra fournir encore une égale quantité de chaleur ou d'énergies actuelles pour élever la température du système d'une quantité égale à celle qui correspondait au refroidissement.

Cette quantité de chaleur aura pour effet de déterminer une dilatation égale à la contraction que nous avions considérée d'abord.

Nous pourrons donc écrire

$$\left[\frac{dT}{dr}\right] = (n-1)\,A_1 r^{-n}$$

ou

$$\left[\frac{dr}{d\mathrm{T}}\right] = \frac{r^n}{(n-1)\,\mathrm{A}_1}$$

et si l'on pose $\frac{1}{(n-1)\,\mathrm{A}_1} = \delta$, δ étant une constante qui ne représente autre chose que le coefficient de dilatation linéaire à l'origine des températures, il vient

$$\text{III.} \quad \left[\frac{dr}{d\mathrm{T}}\right] = \delta r^n.$$

Mais pour l'étude des liquides il importe de considérer non pas des grandeurs linéaires mais bien des volumes, ce qui revient encore à dire qu'il faut passer de la considération de force à la considération de la pression. A cet effet considérons une molécule gazogénique m située à la

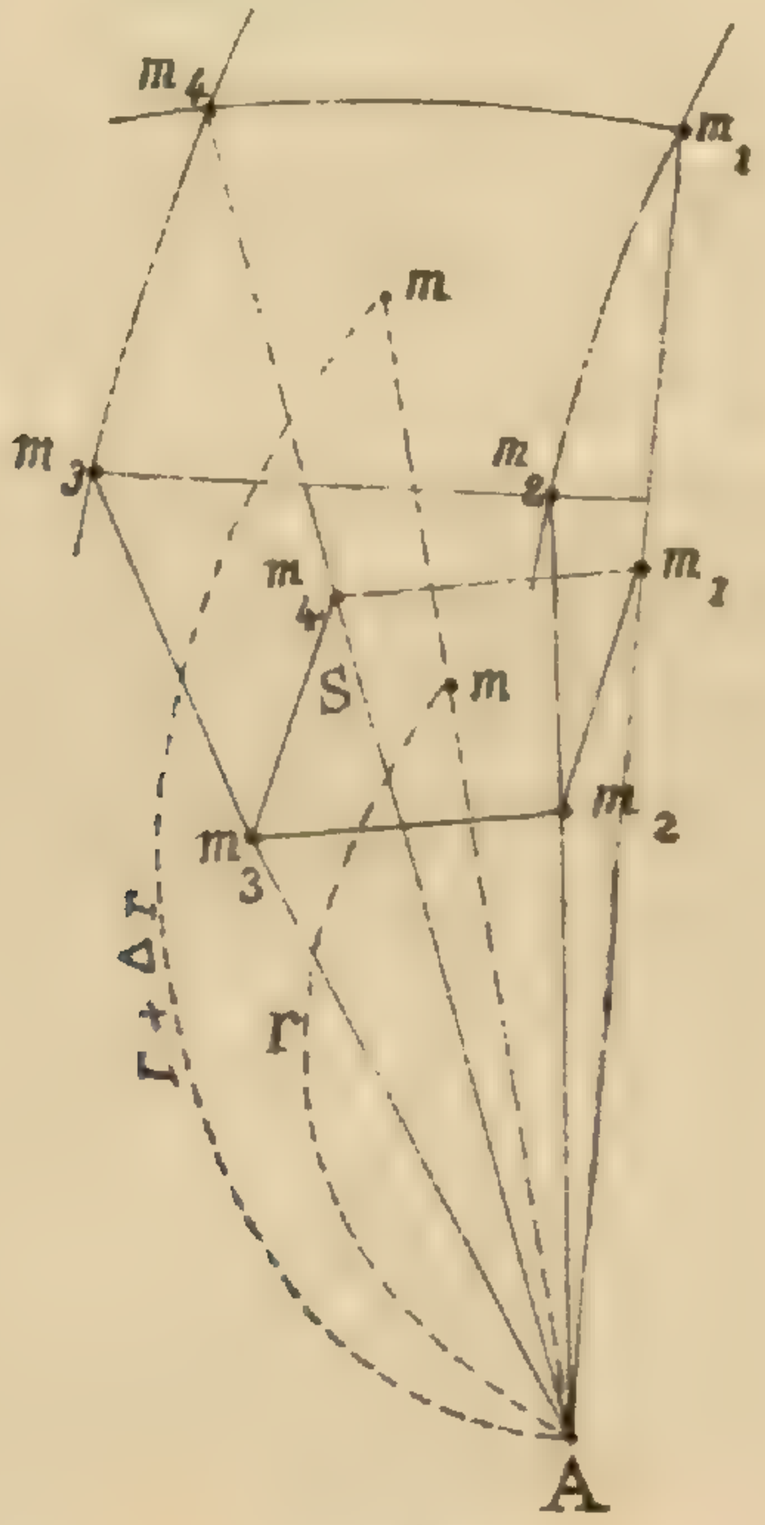


FIG. 2.

surface de la molécule liquidogénique de rayon r, et de

plus pour fixer les idées, supposons que cette molécule se trouve au centre d'une surface limitée par quatre grands cercles passent par les molécules m_1 m_2 m_3 m_4. Cette molécule m se trouve soumise à l'action de la force centrifuge $\frac{mv^2}{r}$ laquelle fait équilibre aux actions moléculaires $\frac{A'}{rn}$. Mais si l'on passe de la considération de l'accroissement linéaire du rayon r à la considération de l'accroissement de volume, il faudra également passer de la considération de la force exercée sur m à la considération de la pression c'est-à-dire de la force qui sollicite l'*unité* de la surface S. Dès lors nous voyons que la force centrifuge rapportée à l'unité de surface, que l'on pourrait désigner sous le nom de *pression centrifuge*, varie comme la surface S ou comme la surface de la sphère, c'est-à-dire comme le carré du rayon. Les choses se passent comme si la force qui s'exerce sur la molécule m se trouvait maintenant uniformément répartie sur la totalité de la surface S et si celle-ci vient à s'accroître, l'action exercée par unité de surface variera dans le même rapport.

La *pression centrifuge* sera donc représentée par $\frac{1}{r^2}\frac{mv^2}{r}$, laquelle sera équilibrée par la pression interne due aux attractions réciproques des molécules. Nous supposerons que celles-ci s'exercent en raison inverse d'une puissance n du volume.

Nous aurons donc dans ces conditions

$$\frac{mv^2}{r^3} = \frac{b}{V^n}$$

ou encore

$$\frac{T}{V} = \frac{b'}{V^n}$$

b et b' représentent des constantes.

D'où l'on tire finalement en faisant la suite des raisonnements que nous avons appliquées à la dilatation linéaire :

$$\text{IV.} \quad \ldots \ldots \quad \left[\frac{dV}{dT}\right] = \alpha V^m$$

α représentant le coefficient de dilatation cubique à l'origine des températures.

L'expérience nous ayant démontré que l'équation IV est généralement satisfaite en posant $m = 2.333$, il est intéressant de rechercher quelle est la valeur correspondante de n. A cet effet remplaçons dans l'expression I la grandeur linéaire r par la quantité qui lui est proportionnelle $V^{\frac{1}{3}}$. Nous aurons alors

$$\frac{mv^2}{V^{\frac{1}{3}}} = \frac{a}{V^{\frac{n}{3}}}$$

d'où

$$\left[\frac{dV}{dT}\right] = \alpha V^{\frac{n}{3}+\frac{2}{3}}.$$

On a donc

$$\frac{n}{3} + \frac{2}{3} = m.$$

Si l'on pose $m = 2.333$, on trouve $n = 5$. Les considérations dynamiques que nous venons de développer nous permettent donc d'obtenir la formule qui exprime la dilatation des liquides à laquelle nous étions arrivé en 1882 (*), en nous basant sur une considération d'un autre

(*) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, t. IV, 1882.

ordre, qui consiste à admettre l'égalité des travaux de dilatation.

Si l'on désigne par $f\,f'\,f''\,\ldots$ les forces qui sollicitent la molécules m aux températures $T\,T'\,T''\,\ldots$ on aura, $r\,r'\,r''$ étant les rayons correspondants :

$$f\frac{dr}{dT} = f'\frac{dr'}{dT'} = f''\frac{dr''}{dT''}.$$

Et si l'on admet comme précédemment que les actions s'exercent en raison inverse d'une puissance n, vient

$$\frac{dr}{dT} = \delta r^n.$$

De même si au lieu de considérer des grandeurs linéaires et des forces, on considère des volumes et des pressions, on obtient de la même manière

$$\frac{dV}{dT} = \alpha V^m.$$

Pour déterminer la relation qui existe entre m et n, il suffit de remarquer que l'on a

$$V = r^3$$

ou

$$\frac{dV}{dT} = 3r^2\,\frac{dr}{dT}.$$

Il vient donc

$$\frac{dr}{dT} = \frac{\alpha}{3r^2}\,V^m = \delta r^{3m-2}.$$

Nous aurons donc

$$n = 3m - 2 \quad \text{ou} \quad m = \frac{n}{3} + \frac{2}{3}.$$

Il résulte de ces considérations que l'on ne peut poser $n = 3m$ ainsi que nous l'avions admis abusivement, cette modification n'introduisant du reste aucune modification dans la suite des raisonnements que nous avons établis antérieurement.

Comme on le voit, cette manière de concevoir l'état liquide entraîne, par contre-coup, la nécessité d'admettre l'égalité des travaux de dilatation.

Les écarts que l'on observe dans certains cas doivent donc être attribués à une variation de masse de la molécule *liquidogénique*, c'est-à-dire à une dissociation physique, ainsi que nous l'avions admis antérieurement.

Sur la pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf de la grenouille; par Jean Massart, docteur en sciences naturelles.

Dans une précédente note (1) j'ai montré que les spermatozoïdes de la grenouille sont retenus par les surfaces avec lesquelles ils viennent en contact, en ce sens qu'ils tendent à rester en contact intime avec elles, et que, de plus, ils cherchent à augmenter l'attouchement dans les plus larges limites possibles. Un fait analogue a déjà été observé par M. Dewitz (2). Une fois qu'ils ont touché une

---

(1) *Sur l'irritabilité des spermatozoïdes de la grenouille.* Note préliminaire (Bulletins de l'Acad. royale des sciences de Belgique, 3e sér., t. XV, n° 5, 1888).

(2) J. Dewitz. *Ueber Gesetzmässigkeit in den Ortsveränderungen der Spermatozoen und in der Vereinigung derselben mit dem Ei.* (Pflüger's Archiv, Bd. 38, p. 358, 1886).

surface quelconque, les spermatozoïdes de la blatte ne la quittent plus. Mais ils ne nagent pas sur place comme le font ceux de la grenouille : tout en restant intimement appliqués contre la surface, ils décrivent des cercles de droite à gauche en se dirigeant en sens inverse des aiguilles d'une montre.

La membrane dure qui entoure l'œuf de la blatte est percée d'un grand nombre de micropyles. Ces pertuis sont à peu près coniques; le sommet du cône regarde vers l'intérieur de l'œuf et la base vers l'extérieur. L'axe du cône n'est pas normal à la surface ; il est fortement oblique, de sorte que l'orifice externe est dirigé vers le pôle postérieur. Lorsque les spermatozoïdes exécutent leurs mouvements circulaires à la surface de l'œuf, ils pénètrent facilement dans le micropyle et se fraient un passage à travers la masse gélatineuse qui remplit la cavité de ces orifices. M. Dewitz considère la sensibilité au contact que possèdent les spermatozoïdes de la blatte, comme la cause déterminante de leur pénétration dans l'œuf.

Examinons si la mise en jeu de ce genre d'irritabilité intervient aussi pour l'introduction des spermatozoïdes de la grenouille. L'œuf de la grenouille, au moment de la ponte, est entouré d'une mince couche de substance glaireuse opalescente, qui ne tarde pas à se gonfler dans l'eau et qui atteint un volume considérable. Lorsqu'on ajoute des spermatozoïdes au liquide dans lequel baignent les œufs, on aperçoit au bout de peu de temps qu'ils ont pénétré dans la couche gélatineuse et qu'ils se dirigent en ligne droite vers l'œuf.

Le gonflement de la gelée doit commencer par la surface : la proportion d'eau est donc de plus en plus considérable et les molécules solides sont de plus en plus

écartées à mesure que l'on se rapproche des couches superficielles. On peut, par la pensée, considérer la masse glaireuse comme formée de sphères concentriques emboîtées, dont les internes sont moins imprégnées d'eau que les externes. L'observation de l'œuf démontre d'ailleurs que les couches profondes sont moins gorgées de liquide. Au moment de la ponte, la gelée contient de petits points blancs opaques également distribués. Pendant que s'opère le gonflement, on constate que les points sont éloignés les uns des autres à la périphérie, tandis qu'ils sont restés rapprochés auprès de l'œuf proprement dit. Lorsque le gonflement est terminé, la répartition est de nouveau sensiblement égale dans toute la masse. Un grand nombre de spermatozoïdes viennent s'accoler à la surface et continuent à faire des mouvements avec leur queue. Pour peu que la surface présente la moindre irrégularité, il est clair que la pointe des spermatozoïdes doit s'introduire dans la zône la plus superficielle. Aussitôt qu'une petite portion d'un individu est engagée, celui-ci tend à pénétrer en entier pour éprouver le contact par toute la surface de son corps. A mesure qu'il s'avance, il rencontre des couches de plus en plus denses qui lui procurent des sensations croissantes. Il continue donc à pénétrer perpendiculairement jusqu'à ce qu'il arrive contre l'œuf. Tous les individus n'arrivent pas au terme du voyage. Bon nombre d'entre eux sont épuisés avant d'atteindre le but : les plus forts et les plus actifs parviennent seuls jusqu'à l'œuf, et il s'établit ainsi une sélection naturelle entre les spermatozoïdes.

La couche gélatineuse continuant à absorber l'eau, il arrive un moment où elle est saturée : la quantité d'eau est partout la même. Dès lors, l'attraction que les régions

successivement plus denses exerçaient sur les éléments mâles n'existe plus : il n'y a plus de raison pour que ceux-ci s'introduisent. C'est en effet ce qui se produit. D'après M. Balbiani (1), il suffit d'une immersion d'une demi-heure dans l'eau pour que les œufs deviennent inaptes à la fécondation; et, en effet, les œufs ne gonflent que pendant ce laps de temps. M. Balbiani essaye d'expliquer cette stérilité par l'osmose. « Depuis la découverte des phénomènes osmotiques, il est plus naturel de dire que les courants endosmotiques ne peuvent plus se produire à travers cette couche gonflée, modifiée, que l'équilibre ne peut plus s'établir entre les liquides extérieurs et intérieurs » (2). Cette explication ne me paraît pas acceptable.

Pour prouver que la pénétration des spermatozoïdes est bien due à l'attraction résultant de la densité successivement plus grande des sphères fictives qui constituent la masse gélatineuse, il fallait les faire entrer dans des gelées autres que celles qui entourent l'œuf. Des expériences furent faites avec la gélatine, la gélose et la gomme adragante pendant leur période de gonflement dans l'eau; elles donnèrent un résultat constamment négatif : jamais il ne fut possible de constater l'introduction d'un spermatozoïde. Des essais faits avec les matières gélatineuses qui revêtent les graines de lin et de coing, furent plus heureux. Lorsqu'on place un fragment d'épisperme de ces graines dans de l'eau où nagent des spermatozoïdes, on constate bientôt que la couche desséchée de matière mucilagineuse s'im-

---

(1) Balbiani. *La fécondation chez les vertébrés* (Journal de micrographie, t III, n° 2. Février 1879).

(2) Balbiani. *Loc. cit.*, p. 57.

prègne d'eau et gonfle. L'épaisseur maximum est atteinte en une vingtaine de minutes. Pendant tout le temps que dure l'augmentation de volume, de nombreux spermatozoïdes s'engagent dans la masse et arrivent en ligne droite vers l'épisperme. Aussitôt que l'absorption d'eau s'arrête, la pénétration des cellules mâles cesse également.

L'expérience est particulièrement élégante lorsqu'elle est faite avec les graines de lin; elles s'entourent d'une auréole gélatineuse hyaline et régulière, tandis que les pépins de coing donnent une masse informe fendillée, où il est très difficile de distinguer les spermatozoïdes égarés dans les crevasses de ceux qui sont dans l'intimité de la gelée.

On obtient des résultats plus démonstratifs encore lorsqu'on fait usage de la glaire de la grenouille elle-même. On dépose les œufs dans l'eau pure, puis on leur enlève le revêtement gélatineux. Celui-ci, desséché á l'air libre ou dans une étuve chauffée vers 100°, se présente sous forme de lames blanches, transparentes, qui ont la propriété de se ramollir rapidement dans l'eau; quand le séjour dans ce liquide est plus long, elles gonflent absolument comme la gelée des œufs frais. Pendant que le gonflement s'opère, les spermatozoïdes entrent dans cette gelée comme s'il y avait un œuf.

L'absorption d'eau par les corps gélatineux est évidemment due à l'attraction entre les molécules d'eau et celles des substances en expérience. Malgré la rapidité avec laquelle la couche glaireuse de l'œuf se laisse imbiber par l'eau, l'attraction est faible. En effet, il suffit d'ajouter à l'eau 0,1 °/₀ de chlorure de sodium pour que le gonflement soit empêché dans de larges mesures, ce qui prouve que le chlorure de sodium à 0,1 °/₀ attire l'eau avec plus de

puissance que ne le fait la gelée. Il en est à peu près de même pour les matières mucilagineuses du lin et du coing. Au contraire, la gélatine, la gélose et la gomme adragante gonflent encore très bien dans une solution de Cl Na à 5 %; ces dernières substances attirent donc l'eau avec une grande intensité. Il se pourrait très bien que le défaut de pénétration des spermatozoïdes dans ces corps soit dû à l'abondante soustraction d'eau que subissent les cellules lorsqu'elles tendent à s'y introduire.

Du fait que les spermatozoïdes ne pénètrent dans la gelée qu'aussi longtemps que de l'eau se porte vers l'intérieur de cette substance, il ne faut pas conclure qu'ils y soient entraînés mécaniquement : le courant est trop faible et la résistance opposée au passage par la masse glaireuse est trop forte. Il ne peut pas être question non plus d'une sensibilité à la direction du courant, analogue à ce qui a été étudié par M. Stahl (1) chez les Mycomycètes. Lorsqu'on fait naître un courant très lent dans le liquide où se trouvent les éléments mâles, ceux-ci ne descendent pas le courant, mais ils continuent à nager en tous sens.

Il faut donc conclure que le passage des spermatozoïdes de la grenouille à travers la couche gélatineuse de l'œuf est dû à leur sensibilité au contact.

---

(1) *Botan. Zeitung*, 1884, p. 145.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 5 août 1889.

M. Potvin, directeur,

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stecher, *vice-directeur ;* P. De Decker, le baron Kervyn de Lettenhove, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, Ch. Loomans, G. Tiberghien, L. Roersch, L. Vanderkindere, Alex. Henne, *membres ;* Alph. Rivier, M. Philippson, *associés ;* A. Van Weddingen, le comte Eug. Goblet d'Alviella, Ad. Prins et E. Banning, *correspondants.*

M. de Harlez écrit qu'une indisposition l'empêche d'assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend, avec un vif sentiment de regret, la mort de l'un de ses plus anciens membres, M. le baron J. de Witte, décédé à Paris, le 29 juillet dernier, à l'âge de 81 ans.

Une lettre de condoléance sera adressée à la famille du défunt.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, le n° 16 des publications de la Société des bibliophiles anversois : *Synonymia latina-teutonica. Latynsche-Nederlands woordenboek tot XVII^e eeuw*, uitgegeven door E. Spanoghe.

— Hommages d'ouvrages :

Relations politiques entre les Pays-Bas et l'Angleterre, sous le règne de Philippe II, tome VIII, publié par le baron Kervyn de Lettenhove, dans la collection des *Chroniques belges inédites* de la Commission royale d'histoire;

Histoire du chapitre de Sclayn; par le chanoine V. Barbier, présenté par M. Lamy, avec une note qui figure ci-après.

Le château de la Ferté-Milon en Valois; par le général Wauwermans, présenté par M. Henrard;

Neuf brochures d'archéologie, d'ethnographie et de linguistique, par J. Van den Gheyn. — Remerciements.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1891.

Première question.

Quelle a été en Flandre, avant l'avènement de Gui de Dampierre, l'influence politique des grandes villes, et de quelle manière s'est-elle exercée ?

Deuxième question.

Faire l'histoire de la littérature française, dans les livres et dans les revues périodiques belges, de 1815 à 1830.

Troisième question.

Quel est l'effet des impôts de consommation sur la valeur vénale des produits taxés ? En d'autres termes, dans quelle mesure cet impôt pèse-t-il sur le consommateur ?

Exposer et discuter, à l'aide de documents statistiques, les résultats des expériences récemment faites à cet égard dans les divers pays, et plus spécialement en Belgique.

Quatrième question.

On demande une étude critique sur les Vies *de saints de l'époque carlovingienne (depuis Pépin le Bref jusqu'à la fin du X^e siècle).*

L'auteur ne s'attachera qu'aux *Vies* présentant un intérêt historique.

Cinquième question.

Faire, d'après les résultats de la grammaire comparée, une étude sur le redoublement dans les thèmes verbaux et nominaux du grec et du latin.

Sixième question.

On demande une étude sur les divers systèmes pénitentiaires modernes considérés au point de vue de la théorie pénale et des résultats obtenus.

La valeur des médailles d'or présentées comme prix sera de *huit cents francs* pour chacune des questions.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront

être adressés, francs de port, avant le 1er février 1891, à M. J. Liagre, secrétaire perpétuel, au Palais des Académies.

Conditions réglementaires communes aux concours annuels.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations et demande, à cet effet, que les auteurs indiquent les éditions et les pages des livres qu'ils citent.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage, ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les ouvrages remis après le temps prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

PRIX PERPÉTUELS.

PRIX DE STASSART POUR UNE NOTICE SUR UN BELGE CÉLÈBRE.

(Septième période : 1887-1892.)

La Classe des lettres offre un prix de *mille francs* à l'auteur de la meilleure notice écrite en français, en amand ou en latin, consacrée à la vie et aux travaux

de *Lambert Lombard*, peintre et architecte à Liège (1506-1566).

Le délai pour la remise des manuscrits expirera le 1er février 1892.

Les concurrents se conformeront aux conditions réglementaires, données ci-dessus, des concours annuels de l'Académie.

GRAND PRIX DE STASSART POUR UNE QUESTION D'HISTOIRE NATIONALE.

(Sixième période : 1889-1894.)

La Classe des lettres offre, pour la sixième période de ce concours, un prix de *trois mille francs* à l'auteur du meilleur travail rédigé en français, en flamand ou en latin, en réponse à la question suivante :

Faire l'histoire du conseil privé aux Pays-Bas, à partir de son origine jusqu'en 1794; examiner les attributions de ce corps, ses prérogatives et sa compétence en matière politique, d'administration et de justice.

Le délai pour la remise des manuscrits expirera le 1er février 1894.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires, données ci-dessus, des concours de l'Académie.

PRIX DE SAINT-GENOIS POUR UNE QUESTION D'HISTOIRE OU DE LITTÉRATURE EN LANGUE FLAMANDE.

(Troisième période : 1888-1897.)

La Classe des lettres offre, pour la troisième période de ce concours, un prix de *mille francs* à l'auteur du

meilleur travail, rédigé en flamand, en réponse à la question suivante :

Caractériser l'influence exercée par la Pléiade française sur les poètes néerlandais du XVI^e^ et du XVII^e^ siècle.

Le délai pour la remise des manuscrits expirera le 1^er^ février 1897.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires, données ci-dessus, des concours de l'Académie.

PRIX TEIRLINCK POUR UNE QUESTION DE LITTÉRATURE FLAMANDE.

(Troisième période : 1887-1891.)

Un prix de *mille francs* sera accordé au meilleur ouvrage en réponse à la question suivante :

Faire l'histoire de la prose néerlandaise avant Marnix de Sainte-Aldegonde.

Le terme fatal pour la remise des manuscrits, qui peuvent être rédigés en français, en flamand ou en latin, expirera le 1^er^ février 1891.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires, données ci-dessus, des concours de l'Académie.

PRIX DE LITTÉRATURE FLAMANDE DIT ANTOON BERGMANN.

(Seconde période : 1^er^ février 1887. — 1^er^ février 1897.)

Le prix est réservé, pour cette période, à la meilleure histoire, écrite en néerlandais, d'une ville ou d'une commune appartenant à la *province de Brabant* (l'arrondissement de

Nivelles excepté) et comptant au moins cinq mille habitants.

En vertu du règlement, le prix, pour cette seconde période, peut être augmenté des intérêts du prix non décerné pour la première; il s'élèvera à la somme de *trois mille francs*.

Délai pour la remise des travaux : 1er février 1897.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires, données ci-dessus, des concours de l'Académie.

PRIX JOSEPH DE KEYN.

Cinquième concours. (Seconde période : 1888-1889.)

Enseignement moyen.

La Classe des lettres rappelle que la « seconde période du cinquième concours annuel » pour les prix Joseph De Keyn sera close le 31 décembre 1889. Tout ce qui a rapport à ce concours doit être adressé, avant cette date, à M. J. Liagre, secrétaire perpétuel (au palais des Académies).

Cette période, consacrée à l'enseignement du second degré, comprend les ouvrages relatifs à l'instruction ou à l'éducation moyennes et à l'art industriel.

Peuvent prendre part au concours : les œuvres inédites, aussi bien que les ouvrages de classe ou de lecture qui auront été publiés du 1er janvier 1888 au 31 décembre 1889.

Conformément à la volonté du fondateur, ne seront admis au concours que des écrivains belges et des ouvrages conçus dans un esprit exclusivement laïque, et étrangers aux matières religieuses.

Les ouvrages pourront être écrits en français ou en flamand, imprimés ou manuscrits. Les imprimés seront admis quel que soit le pays où ils auront paru. Les manuscrits pourront être envoyés signés ou anonymes : dans ce dernier cas, ils seront accompagnés d'un pli cacheté contenant le nom de l'auteur et son domicile.

Une somme de 3,500 francs pourra être répartie entre les ouvrages couronnés par le jury.

Les travaux manuscrits qui sont soumis à ce concours demeurent la propriété de l'Académie, mais les auteurs peuvent en faire prendre copie à leurs frais.

Tout ouvrage manuscrit qui sera couronné devra être imprimé pendant l'année courante, et le prix ne sera délivré à l'auteur qu'après la publication de son ouvrage.

La Classe des lettres jugera le concours sur le rapport d'un jury de sept membres, élu par elle, dans sa séance du mois de janvier de l'année 1890.

PRIX CASTIAU.

(Troisième période, 1887-1889.)

La Classe rappelle que la troisième période du prix Adelson Castiau sera close le *31 décembre 1889*.

Ce prix, d'une valeur de *mille francs*, sera décerné à l'auteur du meilleur mémoire :

Sur les moyens d'améliorer la condition morale, intellectuelle et physique des classes laborieuses et des classes pauvres.

Règlement.

ART. 1er. Ne seront admis au concours Castiau que des écrivains belges.

ART. 2. Seront seuls examinés les ouvrages soumis directement par les auteurs au jugement de l'Académie.

ART. 3. Ces ouvrages pourront être rédigés en français ou en flamand. Les manuscrits seront reçus comme les imprimés. S'ils sont anonymes, ils porteront une devise qui sera répétée sur un billet cacheté contenant le nom et le domicile de l'auteur.

ART. 4. Le jury se composera de trois commissaires délégués par la Classe des lettres de l'Académie. Il n'y aura qu'un seul prix.

ART. 5. Si le concours demeure sans résultat, la somme restée disponible s'ajoutera au capital primitif.

ART. 6. Le nom du lauréat sera proclamé dans la séance publique de la Classe des lettres.

ART. 7. Tout ce qui concerne le concours devra être adressé à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie, avant le 31 décembre 1889.

ART. 8. Si l'ouvrage couronné est inédit, il devra être imprimé dans l'année.

Le prix ne sera délivré au lauréat qu'après la publication de son travail.

ART. 9. Les manuscrits envoyés au concours deviennent la propriété de l'Académie (art. 24 du règlement général).

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, de la part de M. le chanoine Barbier, de Namur, l'*Histoire du chapitre de Sclayn*. Fondé par l'empereur d'Allemagne Henri IV dans le courant du XI^e^ siècle au petit village de ce nom, sur le bord de la Meuse, le chapitre de Sclayn dura jusqu'à la révolution française.

Le 31 décembre 1797, ses biens furent définitivement confisqués et réunis aux domaines nationaux. Les chanoines avaient pris la fuite pour échapper à la persécution. M. Barbier fait l'histoire du chapitre et des vicissitudes qu'il subit à travers les siècles. Il ajoute un certain nombre de chartes et de documents comme pièces justificatives. On lira avec intérêt cette monographie, fruit de patientes recherches et fort bien écrite.

LAMY.

RAPPORTS.

Sur les conclusions des rapports de MM. Wauters, de Laveleye et Lamy, la Classe décide l'impression dans le recueil des *Mémoires* in-8° d'un travail de M. Kuntziger, intitulé : *Fébronius et le Fébronianisme*. Étude historique sur le mouvement réformateur provoqué dans l'Église catholique au XVIII^e^ siècle, par Fébronius, c'est-à-dire J.-N. de Hontheim, évêque suffragant de Trèves.

Ce travail sera suivi des rapports.

Étude critique sur le Gesta Regum Francorum; par Godefroid Kurth.

Rapport de M. Vanderkindere, premier commissaire.

« M. Godefroid Kurth soumet au jugement de la Classe des lettres une *Étude sur le Gesta Regum Francorum.* L'origine de cette chronique, qui date du VIII^e^ siècle, a déjà suscité de nombreuses controverses, et M. Kurth n'a pu renouveler que partiellement un sujet auquel s'étaient essayés Wattenbach, Monod, Krusch, Ranke, pour ne parler que des plus récents (1).

On considère généralement, et c'est aussi l'opinion de M. Kurth, la première partie des *Gesta* comme un simple abrégé des six premiers livres de Grégoire de Tours.

Pour la période qui s'étend de la mort de Chilpéric (584) jusqu'à la mort d'Ébroïn (681), l'auteur paraît s'être inspiré principalement des traditions épiques et populaires.

Enfin, de 681 à 727, date à laquelle la rédaction de l'ensemble a été achevée, il puise dans ses souvenirs personnels.

On est à peu près d'accord aussi sur le milieu dans lequel l'œuvre fut composée. Elle a un caractère franchement neustrien; c'est ce que MM. Monod et Krusch ont clairement établi. Mais tandis que Krusch, reprenant l'opinion de Cauer, croit reconnaître dans le chroniqueur un moine du diocèse de Rouen, M. Monod a signalé plusieurs détails qui paraissent indiquer une origine parisienne, et il a obtenu sur ce point l'adhésion de Wattenbach.

---

(1) Je renvoie pour ces auteurs à la bibliographie donnée par M. Kurth et que je crois inutile de reproduire ici.

M. Kurth n'a pu que confirmer cette thèse; seulement M. Monod hésitait entre l'abbaye de Saint-Denys et celle de Saint-Germain des Prés (alors dédiée à saint Vincent), et il était même porté à croire que l'auteur a successivement été attaché à l'un et à l'autre de ces deux monastères. M. Kurth écarte Saint-Vincent du débat et conclut en faveur de Saint-Denys seulement.

M. Monod avait cru pouvoir pousser ses investigations plus loin. Ce moine chroniqueur, d'où venait-il? Quel était son lieu de naissance? Et il avait répondu : c'était un Visigoth. Pourquoi, en effet, le transcripteur et l'abréviateur de Grégoire avait-il supprimé certaines appréciations de l'évêque de Tours, passé sous silence certains incidents qui étaient défavorables aux Goths ou tout au moins désobligeants pour eux ? Pourquoi avait-il, dans les mêmes passages, ajouté des circonstances, précisé des détails géographiques? Vraisemblablement, parce qu'il voulait ménager ses compatriotes, parce qu'il se complaisait aux souvenirs du pays qu'il avait quitté.

Cette hypothèse ingénieuse n'a pas trouvé grâce aux yeux de M. Kurth qui qualifie l'argumentation de « faible et de fallacieuse ». Il me semble que, sans être obligé de l'adopter, il eût pu la traiter de façon moins cavalière et éviter, en critiquant le savant travail du directeur de la *Revue historique*, d'employer le terme de *bévue* qui est familier et peu bienveillant. (Comme le dit Lafaye, *Dictionnaire des synonymes*, p. LXXVI (1878), « la bévue est une méprise grossière. C'est la sottise souvent ridicule d'un homme qui n'y voit goutte » (1).

---

(1) M. Kurth a d'ailleurs commis lui-même une erreur analogue à celle qu'il reproche à M. Monod. En recherchant les sources de la rédaction la plus ancienne des *Gesta*, celle que l'on désigne par la

D'après M. Kurth, les suppressions que pratique l'auteur des *Gesta*, quand il parle des Visigoths, sont dues uniquement au désir d'être bref.

Il est possible que cette appréciation soit exacte, mais j'avoue que je conserve à cet égard quelques doutes, que les modifications du texte me paraissent bien plutôt systématiques, et, à mon sens, pour prouver définitivement le contraire, il faudrait analyser avec plus de rigueur le procédé de l'écrivain et déterminer exactement quels sont, dans tout le cours du récit, les incidents qu'il omet et ceux qu'il conserve.

A l'hypothèse de M. Monod, M. Kurth en oppose une autre, et c'est ici la partie la plus originale de son travail. Pour lui, l'auteur des *Gesta* a vu le jour sur les bords de l'Aisne ou de l'Oise, dans le pays de Laon ou de Soissons; sur aucune autre région de la Gaule, il ne possède de connaissances topographiques aussi précises et aussi détaillées. L'observation est assurément digne d'attention.

Mais M. Kurth est-il fondé à soutenir que le chroniqueur n'a puisé que dans Grégoire de Tours, que, pour le reste, la tradition seule l'a inspiré, tradition épique ou populaire, mais toujours nuancée d'une teinte monacale, qu'il n'a donc mis à profit aucun autre document écrit que l'*Historia Francorum* ?

Pour justifier cette opinion, M. Kurth examine — et

---

lettre *A*, il discute longuement un passage du chapitre V qui n'appartient qu'à la rédaction *B*. De plus, s'il conteste avec plus ou moins de fondement que les renseignements sur les Germains qui y figurent soient puisés dans César et Tacite, il n'a point vu que le passage entier est emprunté à Isidore de Séville, qui avait mis largement à profit les écrits aujourd'hui perdus de Suétone. (Isid. Hisp. Etymol., IX, 2, § 97.)

c'est un des mérites de sa dissertation — les additions que les *Gesta* apportent au texte de Grégoire et il opine que toutes ces additions sont de celles qu'un écrivain peut tirer de son crû.

La conclusion aurait plus de force probante si l'analyse était vraiment complète, ce qui n'est pas le cas; mais sur les passages mêmes que relève M. Kurth, on peut ne point partager son avis.

Tel est, en premier lieu, l'extrait du prologue de la loi salique que l'on a cité plus d'une fois et que Ranke cite encore pour en faire un mérite à l'auteur : « Ich lege auf die Gesta... deshalb viel Werth, dit-il, weil darin des salischen Gesetzes mit unzweifelhafter Kunde der in diesem Gesetzbuche selbst angegebenen Umstände gedacht wird ». M. Kurth, au contraire, considère cette mention comme insignifiante, parce que la date de la rédaction du prologue est inconnue; il suggère même l'idée que, loin d'avoir servi à l'auteur des *Gesta*, le prologue doit peut-être son origine à ce passage qui n'était qu'un reflet de la tradition populaire. Je doute qu'aucun historien accepte cette assertion. Pareillement, quand M. Kurth avance que le chroniqueur n'ayant pas eu sous les yeux Frédégaire, doit à plus forte raison avoir ignoré le texte de la loi salique, on est tenté de renvoyer à cette argumentation les épithètes sévères dont il gratifie lui-même celle de M. Monod.

Quant aux additions géographiques par lesquelles l'auteur des *Gesta* complète et précise le texte de Grégoire, suffit-il de dire, avec M. Kurth, qu'elles prouvent simplement qu'il savait « sa géographie » ? La géographie d'un pays aussi vaste que le royaume franc ne s'apprenait probablement pas, même au VIII^e^ siècle, par la tradition populaire, voire monacale. Celui qui savait « sa géographie »

n'était à coup sûr pas un ignorant, et pourquoi alors refuser à ses travaux le secours de tout document écrit?

Il y a, en réalité, des *faits* positifs dont l'introduction dans le texte ne constitue pas un simple développement littéraire. Quand les *Gesta* racontent que Clodion s'empara d'abord de Tournai, ensuite de Cambrai, tandis que Grégoire de Tours passe Tournai sous silence, on se demande si c'est dans son propre fonds que l'auteur a cherché ce détail. De même, pour la prise de Cologne et de Trèves par les Francs de Childéric, pour celle de Tolède lors de l'expédition de Childebert.

Ces exemples, je les emprunte à M. Kurth, mais je ne puis y voir avec lui « de simples interprétations » (p. 18) ou encore « des renseignements conjecturaux et suspendus dans le vide » (p. 17) (1).

En voici un qui lui a échappé et qui révèle encore l'emploi d'une autre source : Grégoire ne nomme pas la femme de Chramn, fille de Wilicharius ; dans les *Gesta*, elle s'appelle *Chalda*. Est-ce la tradition qui après plus d'un siècle et demi avait conservé le nom d'un personnage aussi obscur ?

Mais, entre les *Gesta* et l'*Historia Francorum*, il y a encore des divergences bien autrement importantes. C'est

---

(1) M. Kurth cite par erreur comme une addition au texte de Grégoire la mention du roi des Huns, Cagan. Grégoire le nomme parfaitement *Gaganus* (IV, 29). En réalité. c'est le titre de *Khan*. Les *Chuni* sont probablement, comme le dit Arndt, les Avares.

A la page 14 du manuscrit, ligne 12, il faut lire « les Francs » au lieu de : « les Goths ».

M. Kurth a négligé de parler de l'appendice de la chronique de *Marius*, à laquelle les *Gesta* font certainement quelques emprunts. *Voir* Monod, pp. 223 et suivantes.

ce que Ranke a fait ressortir avec beaucoup de force dans un appendice de la quatrième partie de son histoire universelle. D'après lui, certains épisodes, tels que la guerre de Thuringe sous Théoderic, la défaite d'Ægidius, le mariage de Clovis, la guerre contre les Visigoths, le meurtre de Ragnachaire, indiquent dans les *Gesta* une conception toute spéciale de ces événements, et il n'hésite pas à conclure, à la suite d'une longue analyse, que l'on se trouve ici en face d'une tradition plus simple, plus ancienne, que le chroniqueur n'a rien emprunté à Grégoire de Tours et que les analogies des deux récits s'expliquent par l'existence d'une source commune, que Grégoire a altérée en plusieurs points (1).

Je ne suis pas disposé à accepter la thèse de Ranke, mais le nom de l'illustre historien et l'importance de sa dissertation, qui ne compte pas moins de quarante pages, le double environ du travail qui est soumis à notre appréciation, faisaient, ce me semble, un devoir à M. Kurth, qui la cite dans sa bibliographie, de ne point l'ignorer dans sa critique.

Malgré ces réserves, je n'hésite pas à proposer à la Classe de voter l'impression dans les *Bulletins*, du travail de M. Kurth.

Depuis que ce rapport a été écrit, M. Bruno Krusch a publié dans les MONUMENTA (*Scriptorum rerum merovingicarum tomus II*), une édition nouvelle des GESTA (*Liber historiæ Francorum*), dont la disposition permet

---

(1) « Wenn man die Texte einfach zusammenstellt, so scheint es mir unleugbar dass die Gesta eine originale Auffassung in schlichten Worten enthalten; die bei Gregor vorliegende verräth überall eine zweite Hand » (p. 561).

de saisir d'un coup d'œil les différences des deux textes *A* et *B*. M. Krusch y a ajouté une préface très développée dans laquelle il maintient l'opinion qui rattache l'auteur au diocèse de Rouen, et il conclut contre Saint-Denys et Saint-Vincent par des arguments qui ne manquent pas de force. »

Rapport de M. Wauters, deuxième commissaire.

« Je me rallie complètement à l'opinion de mon collègue M. Vanderkindere, et comme lui, sans admettre toutes les conclusions auxquelles est arrivé M. Kurth, je propose l'insertion de son travail dans les *Bulletins*.

Après les nombreuses recherches auxquelles on s'est livré à propos de l'auteur des *Gesta Francorum*, il est difficile d'apporter dans la discussion de nouvelles lumières. Il semble aujourd'hui prouvé que l'auteur de cette chronique connaissait bien le pays s'étendant au nord de la Seine. Était-il Visigoth d'origine, était-il un Neustrien? M. Monod a essayé d'établir la première de ces opinions, M. Kurth défend la seconde; le débat, faute d'éléments suffisants, est difficile à trancher.

Mais je ne saurais voir, dans l'auteur des *Gesta*, un simple abréviateur de Grégoire de Tours, qui n'aurait ajouté que peu de chose au récit du savant évêque. Non seulement il a largement puisé dans les récits populaires, mais il doit avoir eu d'autres sources d'information, et de là ces détails, inconnus à l'évêque Grégoire, et que l'on trouve çà et là dans sa narration. M. Vanderkindere a suffisamment insisté sur ce point pour que je m'y arrête pas davantage.

J'ai pourtant une observation importante à formuler.

Après avoir énuméré les indications géographiques que l'on trouve dans les *Gesta*, et non dans Grégoire de Tours, M. Kurth ajoute : « En examinant de près ces renseignements, on s'aperçoit que le plus grand nombre sont le » résultat d'un travail purement intellectuel de l'abréviateur sur les données que lui fournit sa source. Ses » additions ne sont nullement puisées dans une autre » source écrite; elles sont, ou des gloses implicitement » contenues dans Grégoire lui-même, ou tout au moins » des conjectures suggérées par son texte. Ce sont des » interprétations de valeur bien inégale, selon que les » connaissances de l'auteur rencontrent ou non les » faits. »

M. Kurth distingue ensuite les indications géographiques des *Gesta*, dont il reconnaît l'exactitude, de celles où se mêle un élément historique. Il attribue à ces dernières un caractère conjectural. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, il prétend que le chroniqueur place chez les Attuaires le théâtre de la victoire des Francs sur le roi Chochilaïcus parce que, d'après Grégoire de Tours, la bataille se livra dans le royaume de Théodoric ou Thierri, fils de Clovis, et sur les bords de la mer. « Le *pagus* des Attuaires, ajoutait-il, » est le seul qui répond à cette double indication. » Mais non, le pays des Attuaires a toujours été placé aux environs de Clèves et de Dusseldorf, ce qui n'est pas du tout le voisinage de la mer. Pour atteindre ce *pagus*, le roi danois Chochilaïcus, après avoir quitté la mer, a dû traverser, soit le pays des Frisons, soit le pays des Saxons. Y a-t-il pénétré en envahisseur, a-t-il agi de connivence avec l'un de ses peuples, c'est une question que soulève le texte des *Gesta* et sur laquelle Grégoire de Tours ne dit

rien. Ici la divergence est frappante, et l'auteur des *Gesta* fournit un détail intéressant, dont il est difficile de contester l'exactitude.

Les *Gesta regum Francorum* ont donc une valeur propre, tant au point de vue géographique qu'en raison des nombreuses légendes dont l'auteur a émaillé son récit.

Le public savant lira avec intérêt l'étude, entreprise par M. Kurth, de cette source de l'histoire des rois mérovingiens. »

Rapport de M. Bormans, troisième commissaire.

« Sur un sujet aussi obscur, aussi discuté que celui de l'origine du *Gesta Regum Francorum*, on ne peut se flatter de dire le dernier mot. Mais on ne peut le traiter de nouveau qu'à la condition de faire faire à la question un pas en avant. On ne saurait nier que tel est le cas pour le mémoire soumis à l'appréciation de la Classe.

M. Kurth, le premier, établit d'une manière précise et certaine le total des additions faites par le *Gesta* à la chronique de Grégoire de Tours, sauf une seule omission, relevée par M. Vanderkindere; il détermine le caractère légendaire de ces additions, rend vraisemblable l'absence de toute autre source écrite à laquelle l'auteur aurait puisé, formule au sujet de sa patrie une idée originale qui a bonne chance d'être accueillie par la critique, et écarte définitivement, dans tous les cas, les idées erronées de MM. Cauer et Monod.

Comme on le voit, la dissertation qui nous est présentée est riche en données nouvelles. C'est un travail véritablement scientifique et qui ne peut que faire honneur aux

publications de l'Académie. Comme les deux premiers commissaires, j'en propose l'insertion au *Bulletin* avec remerciements à l'auteur. »

La Classe a adopté les conclusions de ces trois rapports.

Yasna n° 1. — *Petite étude de philologie éranienne;* par Guillaume Bang.

Rapport de M. de Harlez, premier commissaire.

« Pour apprécier convenablement une étude nouvelle sur un sujet avestique quelconque, il est indispensable, me semble-t-il, de se rappeler l'état actuel de la science éranienne. Je crois donc devoir présenter là-dessus quelques courtes observations.

L'histoire de la philologie avestique présente, comme j'ai déjà eu l'honneur de le dire, des faits absolument inconnus dans les autres domaines de la science. Le premier exégète de l'Avesta, le grand Burnouf abandonna l'étude qui avait fait sa gloire alors que sa tâche n'était encore que commencée. Ses successeurs les plus justement renommés se sont, eux aussi, arrêtés en chemin. Le professeur Justi de Marbourg y a complètement renoncé, dégoûté qu'il était par des attaques aussi violentes qu'injustes; Spiegel, dont tous encore sont incontestablement les tributaires, se désintéresse depuis plusieurs années de la lutte. Darmesteter, auquel ses travaux ont acquis une juste renommée, s'occupe de philologie anglaise ou afghane. Pishel, le savant indianiste, est revenu à ses premiers travaux et à l'étude du pâli; Geiger semble avoir déposé

la plume et l'on se demande si Wilhelm n'est pas disposé à en faire tout autant. Je ne rappellerai pas ce qui me concerne et que mes honorés Confrères connaissent parfaitement.

L'arène est entièrement livrée à deux lutteurs qui n'ont pas peu contribué à en éloigner les autres par leur manière d'agir. Parfois seulement, l'un ou l'autre de leurs disciples vient s'adjoindre à eux d'une manière subordonnée. Cette petite phalange est composée des zendistes, qui rejettent les bases historiques de l'exégèse avestique et suivent les évolutions de leurs conceptions subjectives. Les résultats de ce fait sont faciles à concevoir; nous les résumerons en ces quelques mots : caractère agressif de la polémique; variations et contradictions continuelles non seulement entre des exégètes différents, mais entre les diverses explications données par un seul et même zendiste, rétractations incessantes des opinions soutenues peu auparavant comme les vraies et seules bonnes, raisonnables et scientifiques, à l'exception de toute autre déclarée fausse, si pas absurde.

Les pages des meilleures revues allemandes et spécialement de la *Zeitschrift für vergleichende Sprachforschung* et des *Beiträge zur Kunde des indog. Sprachen*, sont remplies de ces critiques et de ces aveux. La Classe des lettres me saura gré, je pense, de me contenter de deux exemples que nous prendrons dans un seul et même passage des *Beiträge* (B. XIII, H. 1 et 3, pp. 54 à 93), où d'abord nous voyons du commencement à la fin M. Bartholomé en lutte contre M. Geldner comme contre tout le monde, et nous apprenant un peu partout ce qui est *la réalité en présence de toutes les erreurs commises par les autres zendistes ou éranistes*. Et cette réalité est si sûre

entre ses mains que nous pouvons y lire, à la page 72, le passage suivant où il s'agit du mot *dâis* :

« Justi a pris *dâis* pour la 2e pers. subj. aor.; moi-même, dans mon *Altir. Verbum*, p. 31, comme une 2 p. sing. opt. aoriste de la racine *dâ* (donner). Une explication est aussi mauvaise (verkehrt) que l'autre. De même le changement proposé par moi Ar. forsch, II, p. 166 doit être rejeté. *Dâis* est une forme très régulière du sing. 2 pers. injonctif act. de l'aoriste en *s* de la racine *dhai* (remarquer, observer) formée comme l'indique *bhais* de *bhai*. » L'auteur avait donc trouvé deux fois la vérité; toutefois, ce n'est qu'à la troisième qu'il y arrive. Qui nous dit que ce sera la dernière hypothèse et la *vérité* vraie et définitive? J'y crois d'autant moins que pour obtenir cette Thatsache, l'auteur doit donner au mot complément de ce verbe *dâis* (ashem) un sens qui pourrait aller dans les Vedas et l'Inde, mais assurément pas dans l'Avesta et l'Éran. Aussi l'on a pu dire avec raison (1), en parlant de ces choses, que les lecteurs de pareilles études ne doivent point se hâter de croire aux affirmations de ces exégètes et de se ranger à leurs opinions, car ils adopteraient peut-être des hypothèses que leurs auteurs auraient déjà rejetées. Il ne peut en être autrement quand on abandonne le terrain des faits philologiques.

Certes, plusieurs hypothèses peuvent être également proposées en maints cas douteux. Mais alors il faut reconnaître avec impartialité les droits de chacune.

Un autre fait également remarqué dans les travaux des

---

(1) Voir N. Müller dans *le Muséon*, 1887, pp. 641-642.

nouveaux zendistes, c'est la multitude des choses qu'ils ne comprennent pas chez leurs émules, alors qu'elles sont des plus simples. On pourra trouver des exemples curieux de ce fait dans l'article du Muséon cité plus haut. Dernièrement encore j'ai dû expliquer à l'un de ces messieurs qu'un mot au cas comitatif se traduit naturellement par « avec » ou « joint à » et qu'il n'est pas besoin de chercher ailleurs le mot « joint » que dans la forme casuelle elle-même.

Enfin, je noterai en passant que dans l'article des *Beiträge* dont je viens de parler, comme dans beaucoup d'autres, j'y ai vu, non sans quelque étonnement, paraître comme explications nouvelles dues à la perspicacité de nos derniers zendistes, des choses que j'avais déjà dites il y a huit et neuf ans. Je citerai seulement *nava* = *na vâ*, *debenaotâ* de *dabh*, *nò*, *hvanmahi*, *fryanmahi*, etc.

Je conclus de tout ceci que l'éraniste qui sait éviter ces défauts mérite une considération toute particulière. Or M. Bang est vraiment dans ce cas. Enfant de ses œuvres, n'ayant fréquenté aucune des deux écoles, il a suivi la route que son jugement et une préparation dépouillée de tous préjugés lui ont ouverte. Il s'est tenu strictement aux vrais principes philologiques, évitant les écarts d'imagination et de plume, tout en étendant de plus en plus le champ de ses investigations.

Mais en voilà assez quant au côté subjectif.

Venons-en maintenant au travail lui-même, à sa valeur, à son contenu.

La petite étude de M. Bang a pour objet un chapitre de la partie liturgique de l'Avesta, appelée Yasna ou sacrifice; chapitre très court puisqu'il ne comprend que 48 vers

divisés en 9 strophes (1), mais intéressant toutefois et non sans importance, parce qu'il rappelle plusieurs des croyances et des pratiques du peuple zoroastrien et nous fournit un spécimen du savoir-faire poétique de l'ancien Éran. Le but principal en est d'exhorter les Mazdéens à servir fidèlement le génie *Haoma*, celui dont la plante sacrée fournit le jus pour le sacrifice. Il faut croire que les serviteurs du susdit génie ne se souciaient pas trop de lui sacrifier une part des victimes qu'ils offraient sur son autel et préféraient la manger eux-mêmes. C'est pour empêcher cet abus que l'auteur de cette petite poésie menace les sacrificateurs infidèles et trop avares du courroux du dieu et rappelle un exemple connu et bien terrible des effets de sa colère et de sa vengeance. Mais il ne commence pas par là directement ; pour préparer ses auditeurs ou lecteurs, il rappelle deux autres exemples d'ingratitude qui attirent à l'homme la malédiction de l'être qui en est l'objet. C'est celui du cheval maltraité par son maître auquel il rend de si grands services, et celui de la vache immolée par celui-là même auquel elle donne son lait et sa progéniture.

De ce morceau, qui n'est point non plus sans quelque mérite littéraire, M. Bang donne d'abord le texte puis la version pehlevie composée probablement au premier siècle de l'ère chrétienne.

Le texte primitif en était rythmé comme celui de beaucoup d'autres parties de l'Avesta; c'est-à-dire qu'il se composait de strophes semblables de vers égaux. Mais cette forme avait entièrement disparu des manuscrits; des interpolations, des erreurs graphiques l'avaient rendue

---

(1) Dont sept de 6 vers et deux (1 et 9) de huit.

méconnaissable et le tout était, il y a vingt ans, encore tenu pour de la prose. Le texte de M. Bang nous donne le résultat des essais de restitution de l'original, non sans quelques conclusions personnelles dignes d'attention.

La partie pehlevie nous présente la version elle-même et ses gloses telles qu'elles se trouvent dans les bons manuscrits et selon les indications de mon *Manuel du Pehlevi*.

La traduction du texte comme celle de la version et des commentaires pehlevis ne laissent rien à désirer. L'auteur s'est inspiré de tout ce qui a été fait de sérieux et de solide pour l'élucidation de cette section du livre sacré et a su laisser de côté les explications subjectives et fantaisistes, qu'elles aient pour objet le fond du texte ou sa forme. Et comme le zend ainsi que le pehlevi présente ici des passages obscurs et des difficultés susceptibles de solutions diverses, l'auteur, particulièrement en ce qui concerne le pehlevi, a su en présenter un certain nombre qui donne à son œuvre un caractère original. Les notes en font foi.

Parmi celles-ci je citerai particulièrement l'origine de la forme *ân* du pluriel pehlevi persan — qui résume les deux formes *ânâm* et *âm*, non par sa substitution successive à l'une et à l'autre, mais par l'effacement de la première plus compliquée; — la translation de la glose du § 14 où elle n'a pas de sens au paragraphe précédent dont elle complète les énonciations et le commentaire; la substitution de la conjonction *aigh* « à savoir » à la préposition *avo* (vers), jointe au même paragraphe, où ce dernier est vide de signification et arrête le traducteur; l'explication du pehlevi *mûrân* par le néopersan *mûr* (infirmité) § 16, et d'autres encore.

Ce n'est point que je partage en tous points les idées de

M. Bang. Ainsi je ne vois nullement la nécessité de changer *âfrî* (bénir) en *vafrî* (maudire) au § 1^er^. Le sens est certainement « maudire », mais il est dans les usages orientaux, comme nous le voyons dans la Bible, d'employer le mot bénir par euphémisme pour le contraire. Ainsi les Grecs qualifiaient d'Euménides des déesses dont le caractère n'était rien moins que bienveillant. Je verrais aussi difficilement un causatif dans *fshûy*; mais mes préférences n'impliquent aucun blâme à l'égard des explications de l'auteur.

En résumé, l'étude de M. Bang nous présente, sous des proportions assez restreintes, un modèle bien réussi d'une monographie avestique. Louable, en général, quant au fond, elle l'est également par la forme, qui n'a rien de ces vices auxquels on doit cette espèce de discrédit dans lequel sont tombées en maint endroit la philologie et l'exégèse avestiques. Elle mérite donc, ce me semble, les encouragements de tous les savants, amis des recherches sérieuses et solides et des procédés courtois. J'ai donc l'honneur de proposer à la Classe de consentir à l'insertion de cette étude dans le *Bulletin* de l'Académie royale. J'exprimerais toutefois un desideratum, c'est que l'auteur développât quelque peu son introduction en y ajoutant quelques mots sur la nature du sujet, le but de l'auteur, l'âge présumable du morceau, etc. Ce qu'il fera certainement sans hésitation. »

M. Willems, deuxième commissaire, déclare s'associer aux conclusions de ce rapport.

Rapport de M. Lamy, troisième commissaire.

« J'adopte les conclusions de mes deux savants confrères. Je ferai une seule observation. M. Bang, si j'ai bien compris, considère Yasna XI comme une variation du texte du livre Des Proverbes XII, 10.

Je ne parviens pas à saisir l'assimilation faite par le savant Eraniste entre ces deux textes. »

La Classe a adopté les conclusions de ses rapporteurs.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

YASNA XI. — *Petite étude de philologie éranienne;* par Guillaume Bang.

Introduction.

Notre petite étude a pour objet un chapitre de la partie liturgique de l'Avesta appelée Yasna ou sacrifice; chapitre très court, mais intéressant toutefois et non sans importance parce qu'il rappelle plusieurs des croyances et des pratiques du peuple zoroastrien et nous fournit un specimen du savoir-faire poétique de l'ancien Éran. Le but principal en est d'exhorter les Mardéens à servir fidèlement le génie Haoma, celui dont la plante sacrée fournit le jus pour le sacrifice. Il faut croire que les serviteurs du susdit génie ne se souciaient pas trop de lui sacrifier une part des victimes qu'ils offraient sur son autel et préféraient la manger eux-mêmes. C'est pour empêcher cet abus que l'auteur de cette poésie menace les sacrificateurs infidèles

et trop avares du courroux du Dieu et rappelle un exemple connu et bien terrible des effets de sa colère et de sa vengeance. Mais il ne commence pas par là directement; pour préparer ses auditeurs ou lecteurs, il rappelle deux autres exemples d'ingratitude qui attirent à l'homme la malédiction de l'être qui en est l'objet. C'est celui du cheval maltraité par son maître auquel il rend de si grands services et celui de la vache immolée par celui-là même auquel elle donne son lait et sa progéniture.

Le chapitre XI du Yasna, qui n'est pas, d'ailleurs, bien lié aux chapitres IX, X et XII de la même partie de l'Avesta, est une amplification des §§ 64, 65 (Sp.) 20 (Geldn.) gave h'arĕthrĕm gave vastrĕm, etc. Ce ne sont que les §§ 1-21 [22] (Sp.) 1-7 (Geldn.) qui en forment la partie fondamentale et c'est une variation du Proverbe 12, 10, וּדְעַצְּרִיקִנֶפֶשׁבְּהֶמְתּוֹ, ce nous semble.

Nous avons rendu les §§ 1-21 à leur forme métrique de strophes de trois ou six vers.

Dans la traduction pehlevie nous avons séparé par [] toutes les gloses.

Il ne nous reste qu'à dire quelques mots sur Haoma, Ahura Mazda et Franrasyana. Haoma, comme ailleurs, est ici d'une double nature : c'est la plante et le génie (1). Ahura Mazda, c'est le dieu de tous les Ariens, comme Darius le dit dans la version néo-susienne de l'inscription de Behistoun, col. III., l. 79. (an) nap Harriyanam. Le nom spécifiquement zoroastrien serait Spenta Mainyus; Ahura Mazda et Spenta Mainyus ne sont pas, dans l'Avesta, deux

(1) Cp. M. C. de Harlez : Introduction à l'*Étude de l'Avesta*, CVIII.

êtres différents, car l'Ahura Mazda de tous les Ariens est devenu le Spenta Mainyus des Zoroastriens. On ne peut donc conclure rien de l'identité des noms du dieu suprême des Zoroastriens et des Achéménides. Certes, les Achéménides n'étaient pas Zoroastriens.

Franrasyana, roi touranien, c'est l'Afrāsiāb du Schāhnāmeh (1), (cp. aussi M. C. de Harlez : Trois littératures antiques, etc., *Académie royale de Belgique*, extr. du *Bull.*, 3me sér., t. X, n° 8, 1885, pp. 12 et suivantes).

YASNA XI.

Texte rendu à sa forme métrique.

1.

thrāyo haithīm aŝavano
nafrivacaŋho zavaiñti
gāushca aspasca haŏmasca.

2.

gāush zaŏtārĕm zavaiti :

3.

uta buyâo afrazaiñtish
uta dćushsravâo hacimno
yo mām h'āstām noiḍ bakhshahi
āaḍ mām tūm fsaonayehe
nāiryâo vā puthrahē vā
haŏyâo vā marŝuyâo.

---

(1) Nous ne laissons pas de renvoyer nos lecteurs à la magnifique traduction du Shāhnāmeh que nous devons à la plume de M. le prof. J. Pizzi, de Turin.

4.

aspo bāšārĕm zavaiti :

5.

mā buyâo aurvatām yūkhta
mā aurvatām aiwishhasta
mā aurvatām nithakhta
yo mām zāvarĕ noiḍ jaidhyehi
pourumaiti hañjamainē
pourunarayâo karšyâo.

6.

haŏmo hᵛāšārĕm zavaiti :

7.

uta buyâo afrazaiñtish
uta déushsravâo hacimno
yo mām hutĕm dārayehi
yatha tāyūm pĕšosārĕm
nava ahmi pĕšosāro
azem yo haŏmo dūraŏso.

8.

us me pita haŏmāi draŏno
frérĕnaoḍ ahuro hagūharĕnē
maḍ hizvo hoyūmca doithrĕm
yo mām taḍ draŏno zĭnād vā
trĕfyāḍ apa vā yāsāiti
yaḍ mē dāḍ ahuro mazdâo.

9.

noiḍ ahmi nmānē zānaitē
āthrava naēdha rathaeshtâo
naēdha vāstryo fšuyās
āad ahmi nmānē zayâoñtē
dahakāca mūrakāca
pourusarĕdho varšnāca.

10.

thwāšĕm a géush frāthwarĕso
tañjishtāi haŏmāi ḍraŏno
mā thwā haŏmo bañdayāḍ
yatha mairīm bañdayaḍ
yim tuirīm fraḡrasyāneĕm
madhĕmē thrišvē aṅhâo zemo.

11.

āad aŏkhta zarathushtro
nĕmo haŏmāi mazdadhātāi
vaḡhush haŏmo nĕmo haómāi.

Traduction pahlavie.

§ 1. Ill aškārak ahlūb° mōn pavan nafrīn° gūbišnīh rapḗnd [āī aīt° rūšnak aīgh nafrīn° vabḗḍūnyān].
§ 2. Tōrā va asp va hōm.
§ 3. Tōrā av° zōt rapḗt [mōn bīn yehasūnišn°].
§ 4. Aīgh aītūn° yehavūnāi afrazand af-aš aītūn° dūsrobīh levatman yehavūnāt.
§ 5. Mōn li raī khvāstak la khalḗkūnāī [āī arjānīkān°].
§ 6. Adīn° lak li fšūīnāi [aīgh am lakhvār yehasūnāi] nairikān° va pūsrān° va zak ī nefšman mūrān rāī.
§ 7. Sōsyā av° valman būrtār sātūnḗt.
§ 8. Aīgh al tūbān yehavūnāi arvandān [asp kāricār] āyokhtār [aīgh-at tākhtan° al tūbān yehavūnāt] va al arvandān° madam yetḗbūnast va al arvandān° barā nihakhtan° [aīgh lakhvār dāštan° al tūbān yehavūnāt].

§ 9. Mōn pavan zakī li zavār lā zāih [kār va dīnā].

§ 10. Hamat kabed mat yekavēmūnand pavan hamyeha-mētunišn° va kabed gabrā kartār.

§ 11. Hōm av° khōrtār rapēt [mōn avāit vaštamūntan° va lā vaštamūnēt].

§ 12. Aīgh aītūn° yehavūnāi afrazand aī-at aītūn° dūsrō-bīh levatman yehavūnāt.

§ 13. Mōn li barā min hūnišn° yehasūnāi [aīgh-am bīn yazišn° kār lā farmāīb] [va afrīgān° lā yehasūnišn° va lakac li aītūn° anafrīgān° yehasūnai].

§ 14. Cīgūn° zūbā pūrtak rōīšman.

§ 15. Lā hōmanam pūrtak rōīšman mōn Hōm hōmanam [Hōm ī] ahlūb° ī dūraoš.

§ 16. Zak ī li abītarīh [amīhā] zak ī av° Hōm darūn fravaft° Auharmazd ī ahlūb° hagruharak va levatman hūzvān° zak hōī doīsar.

§ 17. Mōn min li zak darūn° zanīnēt ayūf tarftīnēt ayūf barā savazēīūnēt mōn-aš av° li dāt Auharmazd ahlūb° hagruhark (?) levatman lišna va zakac ī hōī doīsar.

§ 18. Lā bīn zak mān° zarēkhūnēt asrūn° va lā artēstār va la vāstryōīh.

§ 19. Maman bīn zak mān° zarēkhūnēt zak dāhāk [kāhē-nītār mōn dīn° ī Auharmazd barā kahīnēt] mūʻak kartār [aīgh maman-aš tafāh barā vabēdūnyān] pūr-sartak varzītār [aīgh kār i dīnā kabed frāz vabēdūnyān hadūkac ī pavan frajām barā la vabēdūnyān].

§ 20. Tīj° hamat zak bisryā frāz pasēkūnīt [aīgh gōspend kūšīt] tvākhšakīnīh zak va zak Hōm darūn° [aīgh va Hōn darūn° barā pētakīn°].

§ 21. Aīgh al lak Hōm āsĕrūnāt cīgūn-aš mar bast° tūr Fūrsrāsyāk pavan mihān srīšūtak zenman damīk.

§ 22. Mōn pīrāmūn° zak angūn° ahīnak [asīnān° zenman Mīyān-dāt gūft Dāt-Auharmazd gūft mōn pīrāmūn huastak yekavĕmūnĕt aīgh-aš drūpūštih pīrāmūn kart° yekavĕmūnĕt].

§ 23. Af-aš gūft Zartūhast° aīgh namāz° Hōm ī Auharmazd-dāt šapīr Hōm ī Auharmazd-dāt namāz° Hōm.

Traduction du texte awestique (1).

1. Trois êtres (d'ailleurs) purs font des imprécations :
2. La vache, le cheval et Haoma.
3. La vache crie au possesseur :
4. Que tu sois et sans descendance et poursuivi par une mauvaise renommée.
5. (Toi) qui ne me donnes pas des choses nécessaires
6. Et (qui) veux m'engraisser (néanmoins) et pour ta femme et pour tes enfants et pour ta propre infirmité.
7. Le cheval crie après le cavalier :
8. Que tu ne sois ni atteleur des (chevaux) rapides ni cavalier des (chevaux) rapides ni dételeur des (chevaux) rapides.
9. (Toi) qui ne me procures pas de la force.

---

(1) Les traductions ne sont pas littérales pour tous les détails.

10. Pour une rencontre nombreuse, pour une lutte de nombreux guerriers.
11. Haoma crie à celui qui en goûte :
12. Que tu sois et sans descendance et poursuivi par une mauvaise renommée.
13. (Toi) qui me gardes extrait,
14. Comme un voleur (accus.) (qui est) digne de la peine capitale,
15. Et je ne suis donc pas un voleur, moi, Haoma le saint, qui écarte la mort.
16. Mon père Ahura m'a donné, à moi Haoma, un Drāona au but du rassasiement : avec la langue et l'œil gauche.
17. Qui m'emporte et enlève et emmène ce Drāona, qu'Ahura Mazda m'a donné :
18. Dans sa maison ne naîtra ni Atharvan, ni guerrier, ni campagnard.
19. Dans sa maison naîtront des Dāhakas, des meurtriers et des hommes qui font des « allotria » (1).
20. Coupe vite de cette viande, un draona pour Hōm le fort.
21. Afin qu'il ne te lie pas comme il lia le touranien Frāgrasyāna, l'homicide, au tiers médial de la terre.
22. Et Zarathushtra dit : Vénération à Haoma, créé par Ahura Mazda, il est parfait Haoma, vénération à Haoma.

---

(1) Ne su'or ultra crepidam ou si tu es un campagnard reste cela. L'explication de la glose pahlavic n'est pas juste.

Traduction du texte pahlavi.

1. (Il est) trois êtres purs qui, en faisant des impréca-
   tions, s'avancent [c'est-à-dire il est clair qu'il maudissait].
2. La vache et le cheval et Hōm.
3. La vache s'avance vers le possesseur [qui (est) en possession] :
4. Que tu sois sans descendance et qu'une mauvaise renommée soit avec toi.
5. (Toi) qui ne me distribues pas les besoins [c'est-à-dire des choses précieuses].
6. Et qui veux m'engraisser (néanmoins) [c'est-à-dire tu me retiens (dans l'étable)] pour tes femmes et pour tes enfants et pour ta propre infirmité.
7. Le cheval s'avance vers le cavalier :
8. Que tu ne puisses pas (être) atteleur des rapides [chevaux de la bataille c'est-à-dire qu'il ne puisse pas les faire courir] et que tu ne (sois pas) un homme qui est assis sur des (chevaux) rapides et que tu ne (puisses pas) dételer des rapides (chevaux) [c'est-à-dire qu'il ne puisse pas les retenir (dans l'étable)].
9. Qui ne me procures pas de la force.
10. Là où beaucoup sont venus pour une rencontre, pour une action de beaucoup d'hommes.
11. Hōm s'avance vers celui qui en goûte [à qui il faut goûter, mais qui n'en goûte pas].

12. Que tu sois sans descendance et qu'une mauvaise renommée soit avec toi.
13. (Toi) qui me tiens éloigné de la distillation [c'est-à-dire (qui) ne me donnes pas des fonctions en sacrifice et la récitation des prières (c'est-à-dire) et tu me laisses aussi ainsi sans les prières].
14. Comme un voleur digne de la peine capitale.
15. Et je ne suis donc pas digne de la peine capitale, moi, qui je suis Hōm, Hōm le saint, qui écarte la mort.
16. Mon père (ma mère) Auharmazd le saint m'a donné du draona dans le but du rassasiement : avec la langue et l'œil gauche.
17. Qui m'emporte, et enlève et emmène ce draona qu'Ahura Mazda le saint m'a donné dans le but du rassasiemant : avec la langue et l'œil gauche.
18. Dans cette maison ne naîtra ni Athrava, ni guerrier, ni campagnard.
19. Dans cette maison naîtra un Dāhaka [un contempteur qui diminue la loi d'Ahura Mazda] un meurtrier [c'est-à-dire qui fait périr quelqu'un], un homme qui vaque à des affaires de nombreuses espèces c'est-à-dire ils entreprennent beaucoup d'actions de la loi mais ils n'achèvent pas une seule].
20. Coupez vite cette viande [c'est-à-dire tuez la vache] avec promptitude le draona à Hōm (?) [c'est-à-dire présente à Hōm le draona].
21. Afin qu'il ne te lie pas comme il lia le touranien Fūrsrāsyāk le meurtrier au tiers médial de cette terre.
22. Autour duquel est ainsi du métal [du fer, dit Mīyān-dāt; Dāt-Auharmazd dit : autour de qui est le bien-

être, c'est-à-dire il est fait autour de lui la prospérité].

23. Alors dit Zarathushtra : vénération à Hom, créé par Auharmard, il est parfait Hōm, créé par Auharmard, vénération à Hōm.

Remarques.

§ 1. Au lieu de āfrivacaĝho, ce qui ne peut être, (nafrīn° vabḙdūntan°) il faut lire nafrivacaĝho; cela peut être ou adjectif ou substantif. Selon la tradition zavaiñti vient de $2\sqrt{zu}$ « s'avancer » ; le sens donc serait : trois êtres qui sont d'ailleurs purs s'avancent aux paroles de l'imprécation (au zaotar, etc.). Nous préférons voir dans zavaiñti, une dérivation de $1\sqrt{zu}$ et en nafrivacaĝho un substantif accus. Nous lisons vabḙdūntan° au lieu de vakh°dūntan° etc. cp. l'inscription pahlavi de Naqš i Rustam, l. 2, 6. Aspa cp. vieux-persan aspa Beh. IV. 86 : pasāva adam kāram madyakāuvā avākanam : aniyam ušabārim akunavam aniyahyā aspā upanayam : « Alors je divisai l'armée dans le milieu (à moitié), une partie, je la fis portée par des chameaux, pour l'autre j'amenai des chevaux ». madyaka de madya = av. maidhya, sanscr. madhya + suffixe secondaire ka. ušabārim cp. la version néo-sousienne qui porte, sans contredit, l'idéogramme « chameau » ušabārim : uštrabārim = asabārim : aspabārim. Le manque de tr est d'autant plus facile à comprendre si

l'on pense au son de cette lettre (cp. les remarques de M. le prof. P. Haupt dans The Johns Hopk. Univ. Circul., n° 58. Aug. 1887). asabāri cp. le kourde suvār, mais aussi šīre-suvār « Löwenreiter » (cavalier de lion). On trouve aspa dans Aššaštatauk de l'inscrip. assyr. de Šamši Rammān, col. III., l. 52 (éd. de Scheil ou Schrader-Abel.) kan. cp. néo-p. kandan separare.

§ 3. Pour l'insertion de av° cp. § 7 et 11. Tōrā zōt rapęt n'a pas de sens. Zaotar vient de la rac. zu « être fort, etc. » ; il faut le séparer de zaotar qui vient de la rac. 1. zu. Zaotar c'est celui « qui a de l'ascendant » sur la vache, la possède (mōn bīn yehasūnišn°) cp. Neriosengh et les traductions plus recentes de la Tradition. Yehasunišn°, yehasūntan° est pour yehasęnūntan° cp. mazadūn pour mazabūn = mazabęnnūtan°.

§ 4. Af-aš cp. les inscr. pehlev.; on le rapproche à l'אף sémitique et comme c'est une particule, la supposition est très vraisemblable; mais il se peut aussi que ce soit l'apiy, aipi erānien.

§ 5. Pour av° ce qui ne donne de sens, il nous faut aīgh ou āī : khvāstak aīgh arjāuīkān°. Quant à la désinence du pluriel en pehlavi, néōpersan et kourde, je me permets de communiquer ici mon opinion. On dit généralement que « — *ānām*, perdant régulièrement sa finale — *ām*, devait donner — *ān* », mais, comme on l'a dit « this derivation is open to objections ». Nous croyons pouvoir expliquer l'ān d'une manière un peu différente. Nous

renvoyons nos lecteurs à la légende PAONANO PAO = šāhnān° šāh (1); pour nān° nous donnons la progression suivante : sanscr. *ānām*, v. pers. *ānām*, *ănām*, awest. *ănãm*, lég. *nān°*; pour ān nous donnons ām, ãm, ān°, ān. La désinence ām a donc, dans les langues plus modernes, supplanté l'ānām qui serait plus organique pour les thèmes en ā, a. En tous cas, šāhnān ne peut pas être = šāhān. khalêkūntan° cp. חָלַק

§ 6. Mūr ne peut être que le néo-persan mūr « infirme » cp. Vullers s. v. mūrān est donc « infirmité » : et pour ta propre infirmité » c'est-à-dire « et pour ton propre corps infirme » cp. Neriosengh. Fšaŏnayehe c'est le causatif. Le causatif se forma aussi par š cp. tak et takhš, i aller est iš envoyer; nous trouvons aussi ce š causatif dans certaines langues sémitiques et hamit. Il n'importe rien qu'il est à la fois devant et à la fois après la racine que l'on veut faire causative. Cp. les causatifs en dā dans l'avestique et dans l'égyptien, le copte et dans certaines autres langues d'Afrique N.-O.

§ 8. Nithakhta, ni + thanj cp. ni + dhāiti; dans la traduction pahlavie nous avons barā ce qui est la particule de la séparation correspondant à ni, cp. aussi « lakhvār dāštan° » « retenir (dans l'étable) ».

---

(1) Cp. pour P = š aussi APΔOXPO = ard vakhš° = ašis, la prospérité (?).

§ 9. Zakī li id quod ego pour « moi ».

§ 14. La glose qui est dans le manuscrit après le § 14 appartient au § 13, ce me semble.

§ 16. Abītarīh pour « père » c'est l'abstractum pro concreto cp. aussi § 18. vāstryōih. Vend IV, nemobara = barišnih etc. Pour la traduction de hağubarenē cp. hağhush, hağhdhağha. Ma traduction n'est, d'ailleurs, que conjecturale. Le mot pahlavi n'est qu'une transcription, ce me semble.

§ 17. Savazčrūntan° cp. עָצַר. De la rac. 2 dā nous avons v. pers. apadāna hebr. אַפְדְּנוֹ. Cp. les noms propres : Abdana inscr. assyr. de Šamši Rammān, col. III, l. 57. Avadana (il nous faut lire va pour ma) Tigl. Pil. I, col. III, l. 58. Quant à l'ă cp. Dārayavauš mais Dā-a-ri-i'a-a-muš et Dā-ri-i'a-muš.

§ 19. Les êtres nommés dans ce paragraphe ne sont que les contraires de ceux-ci, dont il est parlé au paragraphe précédent.

§ 22. La glose de ce § est très difficile si l'on veut la concilier avec la version. Mais il est probable que les commentateurs n'y comprenaient plus rien. Mīyāndāt cp. Ys. X. 57 Dāt-Auharmazd Ys. X. 57 IX. 33. Ce sont des noms de commentateurs de l'époque des Sananides.

Étude critique sur le Gesta Regum Francorum,

par Godefroid Kurth, professeur à l'Université de Liège.

Le *Gesta Regum Francorum* est une chronique anonyme (1) du VIII^e^ siècle qui nous a été conservée en deux recensions assez différentes, ce qui a notablement contribué à embrouiller les controverses au sujet de l'auteur et de sa nationalité. Le texte original, dont il existe plus de vingt manuscrits, parmi lesquels les plus célèbres sont celui de Cambrai et celui du baron de Crassier, porte le titre de *Liber Historiæ Francorum;* il fut écrit par un auteur neustrien en l'année 727, comme l'atteste cette indication relative au roi Thierry IV, par laquelle il conclut : *Qui nunc anno sexto in regno subsistit.*

L'autre recension, qui ne consiste pas dans un simple remaniement de style, mais qui a été en partie abrégée et

---

(1) Sur cet ouvrage, voir : E. Cauer, *De Karolo Martello.* Leipzig, 1846, *diss.*, pp. 11-28.

H. Brosien, *Kritische Untersuchungen der Quellen zur Geschichte des fränkischen Königs Dagobert I* Goettingue, 1868, pp. 41-44.

W. Wattenbach, *Deutschlands Geschichtsquellen im Mittelalter,* 3^e^ édition, Berlin, 1885, t. I, pp. 103-105, et B. Krusch dans l'appendice du même volume, pp. 404-406.

G. Monod, *Les origines de l'historiographie à Paris* (Mémoires de la Société de l'histoire de Paris et de l'Ile de France), t. III (1876), pp. 219-240.

Ranke, *Weltgeschichte,* IV^ter^ Theil, appendice V : *Gregor von Tours,* pp. 328 à 368. Leipzig, 1883.

en partie complétée, est intitulée : *Liber sancti Gregorii Toronis episcopi gesta regum Francorum.* Le remanieur commettait donc déjà l'erreur, si fréquente après lui, de confondre le *Gesta* avec la chronique de saint Grégoire de Tours. Comme on peut le voir par la nature des additions et des retranchements qu'il a faits sur le texte original, il est Austrasien et chaud partisan de la maison carolingienne. Il écrivait d'ailleurs lui-même du vivant de Thierry IV, puisque dans son remaniement il a laissé subsister la mention signalée ci-dessus, en se bornant à supprimer les mots *anno sexto* (1).

Laissant de côté le remanieur austrasien dont nous n'avons pas à nous occuper ici, nous tâcherons de dégager du texte primitif du *Gesta regum Francorum* ce qu'il peut nous apprendre sur la personne et sur la nationalité de l'auteur, et de déterminer la valeur de l'ouvrage.

Le *Gesta regum Francorum* est un résumé des six premiers livres de l'*Historia Francorum* de Grégoire de Tours, continué par le récit des événements qui s'écoulèrent depuis la mort de Chilpéric, en 584, jusqu'à l'année 727, où l'auteur cessa d'écrire.

Il se partage donc en trois parties bien distinctes : la première ayant le degré d'exactitude et de richesse que pouvait avoir un résumé de Grégoire; la seconde réduite, par l'absence d'autres sources que la tradition, à n'être que l'informe et légendaire croquis d'un passé déjà lointain; la troisième enfin, contenant le récit des événements dont l'auteur avait été le contemporain, ou qu'il pouvait avoir connus par l'intermédiaire de témoins oculaires.

---

(1) Voir Krusch, o. c.

On a cru et répété, à diverses reprises, qu'indépendamment de Grégoire de Tours, l'auteur du *Gesta* avait connu et utilisé d'autres documents écrits. C'est une erreur. Il faut bien qu'il ait été fort peu au courant de l'historiographie de son époque, puisqu'il ne connaissait pas même les quatre derniers livres de Grégoire de Tours, et que, comme tout le monde en convient et comme il est facile de s'en convaincre, il ignorait jusqu'à l'existence de la chronique de Frédégaire. Comment donc supposer qu'il aurait connu des documents moins importants à son point de vue, et qu'il aurait eu l'esprit critique assez éveillé pour demander des renseignements historiques à un texte législatif? Parce qu'il rapporte, sur l'origine de la loi salique, la même légende qui est racontée dans le *Prologue* de ce document, on a supposé que c'est de là qu'il l'a tirée. Supposition gratuite, car il n'est pas même démontré que le *Prologue* existât déjà en 727, et il se peut fort bien que le *Gesta* lui soit antérieur, que dis-je, qu'il soit même sa source ! D'ailleurs, l'histoire en question a un caractère tellement légendaire, qu'elle est manifestement due à la tradition, et dès lors pourquoi vouloir que l'auteur du *Gesta*, si au courant de la tradition, ait dû aller la chercher ailleurs? A ce compte pourquoi ne pas revendiquer une source écrite pour ses autres légendes, sur l'origine populaire desquelles tout le monde est d'accord?

En réalité, la version du *Gesta* et celle qui figure en tête de la *Loi salique* me paraissent prises l'une et l'autre dans le riche fond des légendes épiques des Francs; elles sont le fragment d'une cantilène héroïque dont l'accent est encore parfaitement reconnaissable dans le *Grand prologue*.

Il y a entre le *Prologue* de la loi salique et le *Gesta* le

même rapport qu'entre le *Gesta* et Frédégaire : ils ne procèdent pas l'un de l'autre, ils procèdent l'un et l'autre d'une source commune, qui est la voix populaire.

Il n'est pas possible non plus d'admettre que l'auteur du *Gesta* ait eu quelque connaissance de César et de Tacite, pour la raison que certain passage semble reproduire des informations de l'un et l'autre de ces auteurs. Voici le passage en question, suivi des textes correspondants des deux auteurs latins.

Gesta c. 5.

Habitabat itaque Chlodio rex in Dispargo castello in finibus Thoringorum, in regione Germaniæ. Propterea omnes regiones gentium, quæ ultra Rhenum fluvium sunt, hoc nomine nuncupantur *Germaniæ*, eo quod in Germania corpora sunt immanissima, generatioque sævissima et dura, et populi semper indomiti ac ferocissimi.

Quorum fuisse centum pagos tradit scriptura.

Tacite.

Ceterum Germaniæ vocabulum recens et nuper additum, quoniam qui primum Rhenum transgressi Gallos expulerint ac nunc Tungri, tunc Germani vocati sint. Ita nationis nomen non gentis coaluisse paulatim, ut omnes primum a victore ob metum, mox a se ipsis invento nomine Germani vocarentur. *Germ.*, c. 2.

César.

Hi (Suevi) centum pagos habuisse dicuntur.

Bell. Gall., IV, 1. Cf. *id.*, *ibid.*, 1, 37.

On voit par là, premièrement, que l'auteur du *Gesta* ne connaît pas la source de ses renseignements, puisqu'il la désigne sous le nom vague de *scriptura*; 2° qu'il confond ici les Suèves avec l'ensemble des Germains, nouvelle preuve qu'il n'a pas trouvé les renseignements dans le texte même de César, où la distinction est faite très nettement. Il a entendu parler des cent *pagi* d'un peuple germanique comme d'un fait attesté par un auteur ancien; voilà tout ce qu'on peut conclure de ses paroles; aller plus loin serait forcer son texte. Quant au reste du passage reproduit ci-dessus, il a bien une parenté lointaine avec un passage de la *Germania* de Tacite, mais il prouve également que l'auteur du *Gesta* ne connaît pas la *Germania*, et que les renseignements lui arrivent par un intermédiaire, peut-être par un ouvrage géographique où l'on parait avoir risqué une étymologie du mot *Germania* (1).

Il semble cependant que l'auteur ait possédé des données écrites sur Clovis II, puisqu'il dit au sujet de ce roi :

De hujus morte et fine nihil dignum historia recolit. Multi enim scriptores ejus finem condemnant nescientes finem nequitiæ ejus, in incertum de eo alia pro aliis reddentes.

Mais, quelque catégoriques que soient ces paroles, elles ne prouvent pas que les écrits en question aient été utilisés par notre auteur : il ne les cite que pour les combattre, et il n'a sur Clovis II aucun renseignement autre que ceux qui lui sont fournis par la tradition orale. D'ailleurs, si Clovis II a été mentionné dans quelque écrit, ce sera tout au plus une vie de saint où il aura figuré d'une ma-

---

(1) On dirait du moins qu'il y a ici une allusion à l'ancienne étymologie qui faisait des *Germains* les *hommes de guerre*.

nière incidente, et il ne reste pas moins établi que l'auteur du *Gesta* a travaillé sans autre source écrite que Grégoire de Tours.

Dans l'abrégé qu'il fait de ce dernier, l'auteur suit un plan bien déterminé, éliminant des récits de Grégoire tout ce qui ne se rattache pas directement à l'histoire des Francs, et laissant même de côté, dans celle-ci, bien des faits importants, mais qui n'ont pas d'intérêt pour l'histoire de la Neustrie, tels que la mort de Sigebert et de Chlodéric de Cologne, l'expédition de Childebert en Auvergne, la punition de cette province par Thierry Ier, la guerre de Childebert et de Clotaire contre les Burgondes, la révolte de Mundéric contre Thierry, etc. A ce point de vue, on définirait assez exactement l'ouvrage en l'appelant *un résumé de l'histoire des Francs fait à l'usage des Neustriens.*

Ce résumé est fait d'une manière assez consciencieuse et non sans exactitude : peut-être même est-il supérieur sous ce rapport à Frédégaire. Cependant, comme il arrive à tout abrégé, il altère parfois la physionomie des faits en supprimant des détails nécessaires, et même, mais plus rarement, il tombe, par distraction, dans de véritables bévues. Ainsi il place à l'époque de la guerre de Clovis contre Gondebaud l'institution des rogations à Vienne, par saint Mamert, parce qu'il a lu trop vite le passage de Grégoire de Tours où cette histoire est signalée comme contenue dans les œuvres de saint Avitus de Vienne, un des successeurs de saint Mamert et le contemporain de Gondebaud (1). C'est par suite d'une lecture superficielle de son auteur qu'il raconte qu'Ingoberge a réduit au métier

(1) *Greg. Tur.*, II, 33; *Gesta Franc.*, c. 16.

de cardeur de laine le père de sa rivale Méroflède, alors qu'on voit par Grégoire qu'il exerçait en effet ce métier, et qu'Ingoberge s'est bornée à le montrer au roi pendant qu'il était occupé à son travail (1). C'est une bévue encore qu'il commet lorsque, après avoir raconté que les Francs de Chilpéric abandonnèrent leur roi pour se soumettre à Sigebert, il ajoute que celui-ci les envoya assiéger Chilpéric à Tournai, en leur faisant dire qu'il irait les rejoindre avec son armée (2). Grégoire de Tours n'a pas la responsabilité d'avoir attribué une si énorme maladresse à Sigebert; ce sont ses propres guerriers que ce roi envoie en avant au siège de Tournai, et un simple pronom, intercalé ici à tort, détruit toute la logique du récit.

De pareilles inadvertances sont d'ailleurs rares chez notre anonyme. Ce que l'on retrouve plus fréquemment chez lui, c'est le besoin de préciser, au point de vue géographique ou topographique, les faits racontés par son auteur.

Voici un aperçu des faits sur lesquels portent ces addi-

---

(1) *Greg. Tur.*, IV, 26; *Gesta Franc.*, 30.

(2) *Greg. Tur.*, IV, 31. Tunc Franci qui quondam ad Childebertum aspexerant seniorem, ad Sygibertum legationem mittunt ut ad eos veniens, derelicto Chilperico, super se ipsum regem stabiliret. Illi vero haec audiens, *misitque qui fratrem suum in supra memorata civitate obsiderent* ; ipsi illuc properare deliberat.

Gesta Franc., 32 : Tunc Franci qui quondam ad Childebertum seniorem aspexerant ad Sigibertum legationem mittunt ut ad eos veniret, et illic Chilperico derelicto ipsum supra se regem stabiliunt. *Qui haec audiens misit* EOS *ut fratrem suum in supra memorata civitate Turnaco obsiderent*, dicens se cum exercitu eos esse secuturum.

tions ; les mots en *italiques* contiennent le renseignement ajouté :

Gesta Francorum 5. Dispargum, séjour de Clodion, est en *Germanie*, dans le pays des Thuringiens, *au delà du Rhin* (Grég., II, 9).

Clodion *traverse la Charbonnière et s'empare de Tournai*, puis de Cambrai (Grég., II, 9).

8. *Les Francs s'emparent d'Agrippina, sur le Rhin, à laquelle ils donnent le nom de Cologne, puis de Trèves sur la Moselle.*

11. Clovis épouse Clotilde à *Soissons* (Grég., II, 28).

14. Clovis marche contre les Allamans *et les Suèves* (Grég , II, 30).

17. *Clovis bâtit l'église Saint-Pierre à Paris* (1).

Il a sa rencontre avec Alaric à Vouillé, *sur les bords du Clain (super fluvium Clinno)* (Grég , II, 37).

Après ses victoires sur les Goths, Clovis fait séjourner les Francs dans le Bordelais et *dans la Saintonge* (*ad delendam Gothorum gentem*) (Grég., II, 37).

19. La bataille des Francs contre Chochilaïcus est livrée *dans le pagus Attuarios* (Grég., III, 3).

---

(1) Grégoire de Tours, à la vérité, dit au chapitre XXXXIII du livre II que Clovis fut enterré *in basilica sanctorum apostolorum, quam cum Chrodechil le regina ipse construxerat*. Mais ce qui prouve que le renseignement fourni par le *Gesta* provient d'une autre source que cette mention indirecte faite par Grégoire, c'est que 1° le *Gesta* le rapporte à une autre place de son récit; 2° donne le détail à l'occasion de la légende de la fondation de cette église, qu'il raconte au long; 3° connait l'église sous le nom de Saint-Pierre, et non sous celui des Saints-Apôtres que lui donne Grégoire. Je suis donc autorisé à faire figurer cette indication topographique parmi celles que l'observateur ajoute au récit de Grégoire.

23. Childebert dans son expédition en Espagne *s'empare de Tolède* (Grég., III, 10).

24. Clodoald meurt moine et *est enterré Noviento villa Parisiaci suburbano* (Grég., III, 18).

25. Clotaire Ier, menacé par Childebert et par Théodebert, se réfugie dans une forêt *qui s'appelle Arelauno* (Grég., III, 28).

26. Childebert, revenant de sa seconde expédition d'Espagne, *rapporte* de Saragosse l'*étole de saint Vincent pour laquelle* il bâtit l'église Saint-Vincent à Paris (Grég., III, 29 et IV, 20) (1).

32. Chilpéric dans sa guerre contre son frère Sigebert pousse jusqu'à Reims et *brûle et dévaste la Champagne* (Grég., IV, 50).

31. Le roi Charibert meurt *et est enterré au château de Blaye dans la basilique de Saint-Romain* (Grég., IV, 45).

Chilpéric, fuyant devant son frère Sigebert, se sauve *per Rodemagensem urbem* et va s'enfermer à Tournai (Grég., IV, 50).

33. Le jeune Mérovée, envoyé dans le pays de Poitiers par son frère, revient à Rouen *per Cenomanicum* (Grég., V, 2).

Saint Germain de Paris est enterré dans la basilique de Saint-Vincent.

En examinant de près ces renseignements, on s'aperçoit que le plus grand nombre sont le résultat d'un travail

---

(1) Je fais ici la même observation que plus haut. Grégoire, IV, 20, sait que Childebert a bâti l'église Saint-Vincent, mais ce n'est pas à lui qu'est dû le renseignement de l'anonyme, dans lequel il fait partie d'un récit qui manque chez Grégoire de Tours.

purement intellectuel de l'abréviateur sur les données que lui fournit sa source. Ses additions ne sont nullement puisées dans une autre source écrite; elles sont ou des gloses implicitement contenues dans Grégoire lui-même, ou tout au moins des conjectures suggérées par son texte. Ce sont des interprétations de valeur inégale, selon que les connaissances de l'auteur rencontrent ou non les faits. S'agit-il de simples détails de géographie, qui n'ont pas varié depuis Grégoire de Tours, alors il n'y a rien à redire. Il est exact, en effet, que pour venir de Belgique en France il fallait traverser la Charbonnière; que Vouillé est situé sur le Clain, que pour attaquer Reims il fallait traverser la Champagne, et que pour aller de Poitiers à Rouen on passe par le Mans. Pour ajouter de tels éclaircissements au texte de Grégoire, pas n'était besoin que l'auteur du *Gesta* allât chercher d'autres sources d'informations : il lui suffisait de savoir sa géographie.

S'agit-il au contraire de faits où à l'élément géographique se mêle un élément historique, alors le travail de notre abréviateur reste purement conjectural, et ses renseignements sont, si l'on peut ainsi parler, suspendus dans le vide. S'il nous dit que Dispargum est en Germanie et sur la rive droite du Rhin, ce n'est pas qu'il ait là-dessus quelque renseignement personnel, c'est parce que de son temps on ne connaît plus de Thuringie cisrhénane; s'il rapporte que le mariage de Clotilde a eu lieu à Soissons, c'est parce qu'il se figure cette ville comme ayant été la capitale de Clovis jusqu'à son départ pour Paris; s'il ajoute les Suèves aux Alamans que Clovis va combattre, c'est que ces deux peuples sont voisins, et que de son temps on est habitué à les confondre; s'il nomme la Saintonge avec le Bordelais comme ayant servi de quar-

tier d'hiver aux Francs après la guerre des Visigoths, c'est à cause du voisinage de ce pays et de l'Angoumois; s'il place le théâtre de la victoire sur Chochilaïcus dans le *pagus Attuarios*, c'est parce qu'il sait par Grégoire qu'elle eut lieu dans le royaume de Théodoric et sur les bords de la mer, et que ce *pagus* est le seul qui répond à cette double indication; s'il fait fuir Chilpéric par Rouen, c'est parce qu'il a vu dans Grégoire de Tours que c'est l'itinéraire de Sigebert qui le poursuit (1). Dans tous ces renseignements ajoutés au texte de Grégoire, il faut donc voir, non de nouveaux témoignages, mais de simples interprétations de témoignages. Ils sont intéressants en tant qu'ils nous initient au procédé intellectuel de l'auteur, et qu'ils nous font constater chez lui des connaissances géographiques assez étendues.

Il ne reste donc, de toute la liste ci-dessus, qu'un très petit nombre de renseignements qui proviennent d'une autre source que Grégoire lui-même expliqué ou commenté, et ces faits sont relatifs au monastère de Saint-Germain-des-Prés, à l'église Sainte-Geneviève et au monastère de Saint-Cloud, près de Paris. Nous verrons plus loin quelle conclusion il faut en tirer pour la patrie de l'auteur; bornons-nous à remarquer pour le moment qu'ils constituent les seules additions réelles faites par l'abréviateur au texte de Grégoire.

---

(1) L'auteur du *Gesta* croit savoir que la tombe de Charibert est à Blaye, alors qu'il résulte de Grég. *Glor. Confess.*, c. 19, que ce roi est mort à Paris. Apparemment, selon une ingénieuse conjecture de Ruinart, adoptée par M. Krusch, il l'aura confondu avec son homonyme, le fils de Clotaire II, qui, ayant reçu l'Aquitaine en partage, y est mort et y a sans doute eu son tombeau.

Il y en a d'autres cependant qui sont, il est vrai, d'une autre nature. La fable de l'origine troyenne des Francs, l'histoire politique et amoureuse de Childéric, celle du mariage de Clovis avec Clotilde, celle du siège d'Avignon par Clovis, celle de la guerre des Visigoths, celle de l'assassinat de Chilpéric, sont accompagnées de légendes et de circonstances fabuleuses non rapportées dans Grégoire de Tours, et fort étroitement apparentées avec celles que nous trouvons consignées dans Frédégaire. Non qu'elles soient empruntées à celui-ci : notre auteur ne l'a pas connu, et la parenté que nous remarquons entre leurs récits, dans les parties qui manquent chez Grégoire, provient, comme je l'ai dit, de ce qu'ils ont puisé l'un et l'autre à la même source, qui est la tradition populaire. Seulement, si je puis continuer la comparaison, ils n'ont pas puisé tous les deux à la même place : l'auteur du *Gesta* a puisé beaucoup plus bas que Frédégaire, à un endroit où le flot épique coulait peut-être avec plus d'abondance, mais n'avait plus la transparence relative qui, dans Frédégaire, permet encore de retrouver facilement l'aspect du fait historique et réel. Les légendes du *Gesta* ne semblent pas sortir directement de la bouche populaire; on dirait qu'avant d'arriver à lui, elles ont passé par des milieux plus civilisés, plus romains, peut-être même par des monastères, et qu'elles y ont pris une couleur à la fois moins épique et moins barbare. Le *Gesta* a d'ailleurs des légendes que Frédégaire ne connaît pas, notamment la tragique histoire des amours de Frédégonde et de Landéric, ou encore la piquante historiette du cheval de Clovis donné à saint Martin, qui met dans la bouche de ce roi le premier bon mot de l'histoire de France.

L'auteur continue de puiser à la source populaire pour la deuxième partie de sa chronique, celle qui va de la mort de Chilpéric, en 584, jusqu'à l'endroit où commencent ses souvenirs personnels ou ceux de ses témoins. Il est même réduit à s'en tenir exclusivement à la tradition pour cette seconde partie, n'ayant, comme je l'ai montré, aucune source écrite à sa disposition. Dès lors, quoi d'étonnant s'il est mal renseigné, et si, à la place de faits historiques, il ne nous offre qu'un petit nombre de légendes ?

Sur la période qui va de 584 à 591, et à laquelle Grégoire de Tours a consacré les quatre derniers livres de son histoire, il ne sait absolument rien, bien qu'elle soit remplie par l'histoire de la rébellion du prétendant Gundobald, par les guerres de Childebert II contre les Lombards et par celles de Gontran contre les Visigoths. Pour toute la période qui s'écoule depuis la mort de Gontran jusqu'à celle de Clotaire II (592-628), il n'a vraiment que trois récits populaires se suivant et s'enchaînant comme les tableaux successifs d'une épopée. C'est d'abord l'histoire de la guerre de Frédégonde contre les Austrasiens, concentrée tout entière dans le fantastique épisode de la forêt qui marche; puis, la lugubre succession des crimes commis ou inspirés par Brunehilde, et dont sa mort tragique est l'expiation; c'est, enfin, l'épisode tout barbare de la guerre de Clotaire et de Dagobert contre les Saxons, avec des détails extrêmement curieux et pleins de saveur de terroir. Ces trois récits, dont le cachet populaire est beaucoup plus accentué que dans les autres légendes de notre auteur — sans doute parce qu'ils viennent directement de la source et qu'ils ne se sont pas altérés en passant par divers milieux — sont tout ce que l'auteur connaît sur la

période en question, à part quelques mots sur la guerre de Clotaire II contre Théodoric de Bourgogne (c. 37).

A partir du règne de Dagobert Ier, l'élément épique disparaît des récits du *Gesta*, et nous nous retrouvons sur un terrain plus solide. Ce n'est pas que l'auteur renonce à puiser dans les souvenirs populaires, mais ces souvenirs n'ont pas encore eu le temps de s'altérer suffisamment pour se dépouiller de tout leur caractère historique. Dagobert est, pour lui, le grand roi, le Salomon des Francs; il en fait un éloge magnifique. Cependant il ne possède sur ce souverain aucune donnée légendaire : on voit que sa figure n'a pas encore passé par le prisme de l'épopée au moment où écrit l'auteur. Clovis II, fils de Dagobert, n'attire pas l'attention de notre historien; il lui accorde tout au plus un coup d'œil dédaigneux en passant. Par contre, il s'arrête avec intérêt devant les deux grandes figures du VIIe siècle finissant : Ébroïn et saint Ouen. Mais aucun des deux n'est devenu dans son récit un héros épique : ils sont trop récents pour que leur physionomie ait eu le temps de s'altérer.

Après Ébroïn, mort en 681, commence ce qu'on peut nommer la période des souvenirs personnels de l'auteur : elle va jusqu'à la fin de son livre.

Voici donc comment on pourrait formuler le résultat de notre analyse :

Le *Gesta regum Francorum* se compose de quatre parties :

La première, qui va du chapitre 1er au chapitre 35, est un résumé de la chronique de Grégoire de Tours, complétée à l'occasion par des traditions épiques;

La deuxième, qui comprend les chapitres 36 à 41, s'appuie exclusivement sur les traditions épiques;

La troisième, comprenant les chapitres 42 à 46, est racontée d'après des souvenirs populaires qui n'ont pas encore pris le caractère de traditions épiques;

La quatrième, enfin, allant des chapitres 47 à 53, contient les souvenirs personnels de l'auteur, et constitue la partie la plus historique et la plus originale de son travail.

Il resterait à nous occuper de l'auteur, tâche facilitée par ce que nous avons exposé plus haut. On sait déjà que c'est un Neustrien : les preuves en abondent dans son livre; le plan même de celui-ci, l'élimination de tout ce qui ne se rapporte pas à la Neustrie, l'intérêt que ce pays inspire à l'auteur, le ton presque sympathique sur lequel il parle d'Ebroïn, son admiration pour saint Ouen, son indignation contre l'Austrasien Grimoald, qui a voulu détrôner un Mérovingien, tout cet ensemble d'indices suffirait pour l'attester. Au surplus, dans son résumé de Grégoire de Tours, il ajoute à toutes ces présomptions une preuve géographique bien concluante, attestant qu'il écrit au nord de la Loire : là où Grégoire, qui vivait au sud de ce fleuve, écrit *citra Ligerim* (IV, 47), il écrit, lui, *ultra Ligerim* (c. 32). Un autre fait du même genre va nous permettre de préciser davantage encore. Grégoire ayant écrit que Sigebert conquit tout le pays situé *en deçà de Paris* (*citra Parisius*, IV, 52), l'auteur du *Gesta* écrit *au delà de Paris* (*ultra Parisius*, c. 32), preuve que nous avons affaire à un auteur vivant au nord de la Seine.

Est-il possible d'aller plus loin? Oui, dit M. Cauer, qui, appuyé ici par M. Krusch, croit pouvoir faire de l'auteur un moine du diocèse de Rouen, peut-être de Saint-Wandrille, comme l'insinue M. Krusch. Mais les raisons données par ces deux auteurs sont loin d'être convaincantes.

La vénération avec laquelle notre auteur parle de saint Ouen ne suffit pas pour qu'on soit autorisé à croire qu'il appartient à son diocèse; ne sait-on pas que, de tous les saints de l'époque mérovingienne, saint Ouen est celui qui tient le plus de place dans les récits des contemporains (1), et qu'il y est toujours entouré du même éclat? Le rôle considérable qu'il a joué dans l'histoire de son temps, le crédit dont il a joui auprès de personnages qui, comme Dagobert Ier et Ébroïn, disposaient des destinées de la nation, l'âge avancé auquel il est arrivé, et qui faisait de lui le patriarche des Francs, voilà plus qu'il n'en faut pour expliquer le prestige qui, aux yeux de l'auteur du *Gesta*, entourait le prodigieux vieillard. La supposition de Cauer ne repose donc sur aucun fondement, et M. Krusch, qui veut bien la prendre sous son patronage, ne la fortifie guère en invoquant la mention faite de la forêt d'Arelauno et celle de la fuite de Chilpéric *per Rotomaginsem*. Nous avons vu plus haut que ce sont là des conjectures géographiques familières à l'auteur, dont les connaissances ne se limitent pas au seul diocèse de Rouen; il suffira de relire notre liste pour le constater.

---

(1) Saint Ouen est mentionné encore dans les écrits suivants : *Vita Agili*, c. 14-19; *Vita Columbani*, c. 30; *Vita Geremari*, c. 8, 10, 11, 17, 23-25; *Vita Wandregisili*, c. 12 et 13; *Vita Balthildis*, c. 5; *Vita Filiberti*, c. 1, 2, 23-27; *Vita Amandi*, c. 16; *Vita Eligii*, *passim*; *Vita Ansberti*, c. 9, 14; *Vita Desiderii*, c. Wattenbach a récemment publié (*Neues Archiv* XIV, 171) un poème acrostiche en forme de croix à la louange de saint Ouen, et composé peut-être dès son vivant. — Je ne crois pas qu'il y ait un autre saint de cette époque sur lequel on puisse recueillir un si grand nombre de témoignages.

M. G. Monod, lui, nous raconte tout un roman au sujet de l'auteur du *Gesta* (1). Celui-ci serait un moine espagnol, Visigoth même, qui, chassé de sa patrie par l'invasion des Arabes, se serait réfugié en France, où il aurait habité successivement les monastères de St-Germain-des-Prés et de St-Denys. Voici comment M. Monod prouve la première partie de sa thèse :

« Si on lit avec attention la partie des *Gesta* où il est question des luttes des Francs contre les Visigoths, on remarque, en effet, que tout en reproduisant les passages de Grégoire où il est question des Goths, *le chroniqueur a supprimé toutes les expressions qui leur sont défavorables, et que, d'un autre côté, il a ajouté certains traits qui témoignent d'une sympathie assez prononcée pour eux.*

« Grégoire (II, 27), racontant comment Alaric II livra Syagrius à Clovis, ajoute incidemment : « *Ut Gothorum pavere mos est* ». Ce membre de phrase est supprimé par le *Gesta* (ch. 9). Lorsque Clovis propose aux Francs d'aller conquérir l'Aquitaine, Grégoire lui fait dire simplement : « *Valde moleste fero, quod hi Arriani partem teneant Galliarum* ». Les *Gesta* suppriment le *hi* qui a un sens méprisant, et le remplacent par *Gothi* ; ils ajoutent au mot *partem* l'épithète *optimam*. Clovis dit dans Grégoire : *Eamus... et redigamus terram in ditionem nostram*. Dans les *Gesta* il ajoute encore cet éloge : *Quia valde bona est*. Le récit de la campagne même de Clovis en Aquitaine porte, dans les *Gesta*, la trace d'un profond ressentiment contre les Francs (!).

« A Angoulême, Grégoire dit que Clovis chassa les Goths :

---

(1) Le mot est de M. Krusch, o. c., p. 405.

exclusis Gothis; les *Gesta* changent l'exil en massacre, *exclusis* en *interfectis*, puis ils ajoutent de leur cru : *In Sanctonico vel Burdigalense Francos præcepit manere ad delendam Gothorum gentem* (ch. 17). En parlant de la fuite des Goths, Grégoire les accuse de lâcheté : *cumque secundum consuetudinem Gothi terga vertissent.* Ce reproche est supprimé par les *Gesta : Gothi cum rege suo nimis conlæsi terga verterunt.* Le chapitre 37 du même livre de l'*Historia Francorum* qui raconte les violences des Goths contre Quintinius de Rodez, et où les Gallo-Romains sont représentés comme désirant la conquête franque, n'a pas été reproduit par les *Gesta*, qui cependant, pour le règne de Clovis, ne visent pas à la brièveté. Dans le récit de la seconde campagne de Childebert et de Clotaire en Espagne, l'auteur des *Gesta* prête également aux rois des Francs des violences dont Grégoire (III, 29) n'avait pas parlé : *terram vastantes succenderunt interficientes populum*. Par contre, le chapitre 30 du livre III de Grégoire, qui parle en termes sévères des révolutions dont le royaume visigothique était le théâtre, est entièrement omis par les *Gesta*, aussi bien que précédemment tout ce que l'évêque de Tours avait raconté dans son livre sur Euric le persécuteur.

« A ces passages qui témoignent d'une évidente sympathie pour le peuple visigoth, joignez l'intérêt prêté par l'auteur des *Gesta* aux événements d'Espagne, le détail avec lequel il raconte les deux expéditions de Childebert au delà des Pyrénées, la mention, probablement erronée, du reste (!), de Tolède comme le point extrême de sa première invasion, l'anecdote relative à la tunique de saint Vincent, le soin qu'il a pris de raconter le mariage de la fille de Frédégonde, Rigonthe, avec le roi des Goths, Leovigilde, l'indication donnée par lui seul de Blaye comme lieu de sépulture de Charibert, tous ces faits peuvent nous

faire conclure avec vraisemblance, je pourrais presque dire avec certitude, que notre chroniqueur était un Visigoth. Si l'on se rappelle en outre qu'en 711 les Arabes avaient envahi l'Espagne, puis Tolède et Saragosse, et s'étaient avancés jusqu'aux Pyrénées qu'ils devaient bientôt franchir, on ne s'étonnera pas qu'un moine espagnol ait pu venir se réfugier dans un monastère du nord de la France. »

Rien de plus fallacieux et en même temps de plus faible que cette argumentation. M. Monod perd de vue que le *Gesta*, étant un résumé, doit supprimer nécessairement quantité de détails, surtout ceux qui, au lieu de faire connaître des faits, n'expriment, comme le *Gothorum pavere mos* ou le *secundum consuetudinem*, que les ressentiments ou les préjugés personnels de l'auteur à résumer.

M. Monod va jusqu'à voir des changements intentionnels dans les modifications les plus accidentelles que le langage de Grégoire de Tours subit sous la plume de son abréviateur. A qui fera-t-on croire que, si le *hi Ariani* a été mis dans la bouche de Clovis par un Franc, il faut être un Visigoth pour remplacer ces paroles par : *Gothi Ariani?* Ce sont là de simples questions de style, et je ne m'y arrêterai pas plus longtemps. Quant au récit des violences de Clovis contre les Goths de la Saintonge et du Bordelais, et de Childebert et de Clotaire contre les Visigoths d'Espagne, il résulte, lui aussi, d'une de ces conjectures qui sont familières à notre auteur, et en vertu desquelles, était donnée une expédition quelconque, il croit pouvoir en déduire les circonstances concomitantes. C'est dans le même esprit qu'il a ajouté au récit de Grégoire les pillages et les incendies de Childebert en Champagne, sans que M. Monod ni personne puisse s'en autoriser pour faire de lui un Champenois. S'il sait sur l'histoire de l'expédition en

Espagne des détails particuliers inconnus à Grégoire de Tours, on verra plus loin qu'il les a trouvés en France même. M. Monod, emporté par son idée, commet d'ailleurs une assez singulière bévue en reprochant à l'auteur du *Gesta* d'avoir, par patriotisme visigoth, omis l'épisode de saint Quintianus de Rodez, qui d'ailleurs ne rentrait en rien dans son plan : le fait est que la recension primitive des six premiers livres de Grégoire de Tours, la seule que l'auteur ait eue entre les mains, ne contenait pas, au dire de M. Monod lui-même, le passage en question (1)! Il ne reste donc rien de l'hypothèse de M. Monod, et je n'ai pas besoin d'ajouter avec M. Krusch que ce prétendu Visigoth qui fuit devant les Arabes ne prononce pas même leur nom!

Quant à l'autre partie de l'hypothèse de M. Monod, d'après laquelle l'auteur serait lui-même du pays de Paris, elle aurait eu plus d'autorité, s'il ne l'avait infirmée lui-même par l'inutile et oiseuse supposition qu'il aurait habité tour à tour les deux monastères de Saint-Germain-des-Prés et de Saint-Denis. Et pourquoi cela ? Parce qu'il a sur l'un et sur l'autre des renseignements précis. Comme s'il avait fallu les habiter pour posséder ces renseignements!

---

(1) C'est M. Monod, en effet, qui a émis le premier l'idée que les manuscrits de la classe B représentent une rédaction primitive des six premiers livres de Grégoire de Tours, que l'auteur aurait revisée par la suite en y introduisant un certain nombre de chapitres nouveaux. Ce point de vue est d'ailleurs combattu énergiquement par M. Arndt dans la préface de son édition de Grégoire de Tours, et je crois qu'il a raison : mais, que l'histoire de saint Quintianus ait figuré ou non dans le texte primitif de Grégoire de Tours, le fait est qu'elle ne devait pas figurer dans le *Gesta*, étant donné le plan de celui-ci.

Un nouvel examen de la question nous permettra peut-être de faire ici une distinction nécessaire. Il est manifeste que notre auteur est fort bien renseigné sur Paris et sur ses environs. Il a sur le monastère de Saint-Germain-des-Prés, qui s'appelait encore de son temps Saint-Vincent, un ensemble de données positives et de première main. Il sait que ce monastère a été fondé à la suite d'une campagne de Childebert en Espagne, d'où il a rapporté la tunique de saint Vincent, dont lui a fait cadeau l'évêque de Saragosse (c. 26), et il a appris par la même occasion que ce roi a poussé lors de cette campagne jusqu'à Tolède (c. 23). Il sait aussi que ce monastère possède les tombeaux de saint Germain de Paris (c. 33) et de Frédégonde (c. 37). Voilà sur Saint-Vincent un groupe de données plus nombreuses que sur les autres établissements. L'auteur connaît bien aussi les autres églises et monastères de Paris et de ses environs. Non seulement il sait sur la fondation de Saint-Pierre (aujourd'hui Sainte-Geneviève) une légende qui ne pouvait avoir d'intérêt que sur place, mais il connaît le nom de cette église par une autre source que Grégoire de Tours, puisque celui-ci l'appelle d'une manière plus vague l'église des Saints-Apôtres. Il est seul à nous apprendre où est mort le jeune Clodoald, et il le dit avec une précision remarquable : *Noviento villa Parisiaci suburbano*. Notez cette manière de préciser l'emplacement d'une localité d'après sa proximité de Paris ; il l'emploie ailleurs encore, pour Paris et jamais pour une autre ville ; ainsi il nous dit que le roi Dagobert mourut *in Spinogilo villa in pago Parisiacense* (c. 43), et que saint Ouen mourut *Clippiago villa regale in suburbano Parisiorum*. Enfin, il sait que le roi Thierry a été élevé à Chelles; détail bien minime quand on pense au plan du *Gesta*, mais dont la

lui-même a été voisin de Chelles. Tout cet ensemble d'indices permet déjà d'entrevoir le séjour de notre auteur, et ce n'est pas écarter notre opinion que de dire, avec M. Krusch, que ces mentions plus fréquentes de Paris, de ses villas et de ses églises étaient nécessitées par le sujet même.

Nous savons que l'auteur a écrit au nord de la Seine; nous voyons d'autre part qu'il connaît fort bien Paris, nous en conclurons hardiment que c'est un moine de Saint-Denys, et nous en apporterons à l'instant deux preuves qui nous semblent concluantes. D'un côté, nous savons que le grand bienfaiteur de Saint-Denis a été le roi Dagobert, qui s'y est fait enterrer, comme le rapporte notre auteur; de l'autre, nous voyons que Dagobert est le héros favori du *Gesta*, qui fait de lui un éloge enthousiaste, et en parle comme du plus juste et du plus glorieux des rois francs : exagération évidente quand on compare à ce dithyrambe la calme et impartiale appréciation de Frédégaire. D'autre part, le seul fait que le *Gesta* rapporte au sujet du règne de Clovis II est le suivant :

« Eo tempore Chlodoveus brachium beati Dionysii martyris abscidit, instigante diabolo. Per idem tempus concidit regnum Francorum casibus pestiferis. Fuit autem ipse Chlodoveus omni spurcitiæ deditus, fornicator et illusor feminarum, gula et ebrietate contentus. De hujus morte et fine nihil dignum historia recolit. »

Dans ce passage, le moine de Saint-Denys se reconnaît à deux traits. C'est à Saint-Denys seulement que l'on pouvait attacher assez d'importance à un fait aussi local pour l'inscrire dans une chronique aussi succincte ; c'est là seulement qu'on a pu en garder le souvenir oral depuis 638-656, époque du règne de Clovis II, jusqu'à 727, année où fut rédigé le *Gesta*. En second lieu, c'est à Saint-Denis seule-

ment que l'on peut avoir nourri contre le fait reproché à Clovis II une indignation si longue et si véhémente, voir dans son attentat une inspiration du diable, le flétrir de noms qui n'ont été donnés à aucun Mérovingien, aller jusqu'à attribuer à son crime la décadence du royaume franc. Incontestablement, de pareilles lignes portent avec elles leur signature.

Le *Gesta Francorum* a été composé à Saint-Denis : tout nous le dit et rien n'y contredit.

Peut-être devrais-je terminer ici ; mais, soit que l'humeur aventureuse de M. Monod se soit communiquée à moi, soit qu'en réalité il reste encore quelque chose à découvrir pour la critique, il m'a semblé que je pouvais à mon tour, après avoir établi où l'auteur écrivit son ouvrage, risquer une conjecture sur le lieu de sa naissance. En effet, dans les nombreux renseignements topographiques par lesquels il se distingue, je trouve un groupe qui, pris dans son ensemble, est aussi riche et aussi précieux que celui des données relatives à Paris. L'existence de ce second groupe est d'autant plus importante à noter que, chez l'auteur du *Gesta*, la connaissance des faits topographiques, si étendue qu'elle soit, ne laisse pas que de présenter des lacunes. Il ne sait pas le nom de la bataille livrée par Thierry de Bourgogne contre Clotaire II, il sait seulement qu'elle a eu lieu dans le pays de Sens, sur la rivière Aroanna ; Frédégaire, lui, plus exact, dit : *in vico Doromello*. Il ne sait pas non plus où s'est livrée la bataille dans laquelle Clotaire II triomphe de Brunehilde : il sait seulement que c'est en Bourgogne. Pour les exploits de Clotaire II en Saxe, il manque d'indications topographiques ; il se borne à mentionner, d'une manière bien vague, le Rhin et le Weser. Pour les guerres soutenues par Charles Martel, il n'est pas moins dépourvu ; il sait seulement que les

Neustriens passent la Charbonnière et vont *jusqu'à la Meuse;* il ignore où a eu lieu la bataille contre les Frisons; il donne comme théâtre de celle contre les Neustriens un *locus quidam qui dicitur Amblava*, qui est peut-être tout simplement la rivière d'Amblève elle-même; enfin, lorsque le duc d'Aquitaine fuit avec le roi Chilpéric, il sait bien qu'il passe *par Paris*, mais après cela il ne désigne plus leur retraite que par ces mots toujours bien vagues : *au delà de la Loire.*

On voit donc que pour les provinces situées au sud de la Seine, et même pour celles du nord de la Gaule, il n'est pas toujours renseigné. D'autre part, il est une région sur laquelle ses indications sont d'une précision et, si je puis ainsi parler, d'un luxe de détails vraiment caractéristique : c'est le pays de Laon et de Soissons. Ici, il n'est pas seulement en état de nous désigner toujours, de la manière la plus exacte, l'emplacement des lieux où s'est passé quelque fait important; il a des détails complémentaires qu'il ne possède pour aucun autre pays; il sait, par exemple, les diverses étapes d'une armée en marche, et il prend à les noter un intérêt qui semble trahir l'homme de terroir. Ainsi, en parlant de la guerre de Frédégonde contre les Austrasiens, il sait : 1° que cette reine rassemble son armée à Brinnacum; 2° que la bataille a lieu à Trucciago, dans le pays de Soissons (Droisy); 3° que Frédégonde poursuit les vaincus jusqu'à Reims; 4° qu'elle revient à Soissons. Des souvenirs aussi détaillés ne peuvent guère avoir été conservés et recueillis que sur place et par un enfant du pays; je ne crois pas qu'à pareille époque un autre se fût amusé à enregistrer autre chose que le nom du champ de bataille.

Au chapitre 45, on nous raconte, avec le même luxe de détails, des faits qui ont eu pour théâtre la même contrée.

Ebroïn revient de Luxeuil en Bourgogne. 1° Il arrive sur les bords de l'Oise ; 2° il massacre le poste qui gardait le passage de cette rivière à Pont-Saint-Maxence (Oise) ; 3° il passe la rivière en ce même endroit et met en déroute l'armée ennemie ; 4° il la poursuit jusqu'à Bacio (ou Stoacio); 5° il arrive à Crisciago (Cressy, Seine-Inférieure) où il s'empare de la personne du roi. Après cela, on ne nous parle plus de ses mouvements stratégiques, sans doute parce que le détail ne s'en passe plus dans le rayon visuel de notre écrivain.

Enfin, au chapitre 46, même exactitude topographique dans le récit de la campagne d'Ebroïn contre les Austrasiens : 1° Les deux armées se rencontrent à Lufao, (Laffaux, Aisne) et les Austrasiens sont battus ; 2° Ebroïn les poursuit et dévaste *leur pays* ; 3° Martin se réfugie à Lauduno Clavato (Laon) et Pepin *autre part* (altrinsecus); 4° Ebroïn, revenant de sa poursuite, arrive à Ercherego villa (Ecry, aujourd'hui Asfeld-la-Ville, Ardennes); 5° De là, il attire traîtreusement Martin dans le même endroit et le fait périr.

Ces passages sont caractéristiques. Ils montrent que tant qu'il s'agit de faits se passant dans la vallée de l'Oise ou pas trop loin de là, l'auteur est renseigné mieux qu'il ne l'est pour le reste ; au contraire, dès que le théâtre de l'action se déplace, alors ce sont des expressions vagues : *regio illa, altrinsecus*, etc., qui se substituent aux désignations nettes et précises. Que conclure de là, sinon que notre auteur est né aux environs de l'Aisne ou de l'Oise, dans le pays de Laon ou de Soissons, et que la remarquable précision de ses souvenirs sur ce pays s'explique par là ?

Conclusion.

L'auteur du *Gesta Regum Francorum* est un moine de Saint-Denis, qui semble originaire du pays de Laon ou de Soissons, et qui a écrit, en 727, l'histoire des Francs, depuis leur origine jusqu'à son temps. Il ne semble pas avoir consulté de source écrite en dehors de Grégoire de Tours, mais il avait une connaissance assez étendue de la géographie de la Gaule, et il était familiarisé avec ses traditions populaires. Ajoutons que son livre, par là même qu'il était un résumé, eut une rapide fortune. Non seulement il fut beaucoup plus lu que Grégoire de Tours lui-même, mais de bonne heure il fut pris pour l'ouvrage de ce dernier, comme on le voit déjà par l'exemple du remanieur. Son autorité historique devint très grande. Certaines de ses légendes, celle de Pharamond, par exemple, passèrent pour des faits incontestables, et, sous ce rapport, son influence a duré jusqu'à nos jours. C'est l'œuvre de la critique de remettre en honneur la vraie source, qui est Grégoire de Tours, sans toutefois méconnaître la valeur relative du *Gesta,* au double point de vue des souvenirs personnels de l'auteur et des emprunts qu'il a faits à la source toujours si intéressante de la tradition populaire.

Appendice.

Depuis que ce mémoire est écrit, M. Krusch a publié dans les *Monumenta Germaniæ historiæ*, au tome II des *Scriptores rerum Merovingicarum,* une édition critique du *Gesta Regum Francorum.* Dans son introduction, il déve-

loppe les vues qu'il avait exposées précédemment, les appuyant, par endroits, de considérations que je regrette de n'avoir pu utiliser dans mon travail. M. Krusch n'apporte à la vérité aucun argument nouveau à l'appui des opinions qui lui sont personnelles, et sur lesquelles je crois devoir me séparer de lui; par contre, il transforme en certitude la conjecture que j'avais émise au sujet des prétendus emprunts faits par l'auteur du *Gesta* à César et à Tacite. C'est en effet, comme le montre M. Krusch, dans les *Étymologies* de saint Isidore de Séville (IX, 2, § 97) qu'est puisé le passage sur la foi duquel des écrivains doués de peu d'esprit critique ont cru pouvoir conclure que l'auteur anonyme était versé dans la littérature ancienne. Je dois d'ailleurs ajouter que ce passage, comme il résulte de l'édition critique de M. Krusch, n'appartient qu'au remanieur du *Gesta* et qu'il fait défaut dans le texte original de l'auteur de 727 : il ne rentre donc pas, à proprement parler, dans le cadre de cette étude.

S'il élimine César et Tacite de la liste des sources de notre auteur, M. Krusch croit devoir, avec les autres érudits, y maintenir le *Prologus* de la Loi salique. Je suis plus que jamais persuadé que c'est là une erreur, et je ne désespère pas de voir M. Krusch se rallier à mon avis après un nouvel examen de la question. L'opinion que je combats repose exclusivement sur trois suppositions tout à fait gratuites :

1° Que le *Prologus* est incontestablement antérieur au *Gesta*;

2° Que l'auteur du *Gesta* a connu le *Prologus*;

3° Que la ressemblance entre le *Gesta* et le *Prologus* ne peut s'expliquer que par un emprunt du premier au second, et non par un emprunt du second au premier.

disparaître bien plus facilement qu'une chronique, et que nous en avons des preuves multiples.

M. Krusch soulève une question qui est assez difficile à résoudre. Après avoir constaté que le *Gesta* raconte, comme Grégoire de Tours et à la même place, la mort et les funérailles de saint Médard (Greg. IV, 19; *Gesta*, 29), il fait remarquer que cet épisode manque dans le texte de Grégoire tel qu'il est fourni par les manuscrits de la classe *B*. Comment donc l'auteur du *Gesta* a-t-il pu le connaître, puisque c'est un manuscrit de cette classe qu'il a eu sous les yeux ? Je ne suis pas en état de résoudre cette difficulté, mais je veux en signaler une autre qui est identique. On sait que Hincmar, dans sa *Vie de saint Remy*, suit exclusivement le *Gesta* et ne connaît pas Grégoire de Tours : comment donc se fait-il que dans son récit du baptême de Clovis il intercale subitement deux lignes qui ne sont pas dans le *Gesta*, mais qui se trouvent dans le passage correspondant de Grégoire de Tours ? Voici les trois textes :

Gregor. Tur.	*Gesta.*	*Hincmar.*
Rex ergo prior peposcit se a pontifici baptizare. Procedit novos Constantinus ad lavacrum, deleturus lepræ veteris morbum sordentesque maculas gestas antiquitus recenti latice deleturus.	Rex ergo prior petit sanctum Remedium ut se baptizaret. Venit novus Constantinus ad baptismum, abnegatis diabolo pompisque ejus.	Viso autem rex tanto miraculo, abnegatis diaboli pompis et operibus ejus, petiit se a sancto pontifice baptizari. Procedit novus Constantinus ad lavacrum salutiferum, in quo delendi erant lepræ veteris morbi, sordentesque antiquæ peccatorum maculæ diluendæ.

On le voit, de part et d'autre nous sommes en présence du même problème. Faudrait-il admettre que de part et d'autre l'intermédiaire, qui est représenté ici par le

manuscrit *B* de Grégoire de Tours, là par le *Gesta*, ne nous est pas arrivé dans un état suffisamment intact, et que, sous sa forme primitive et génuine, il contenait le passage qui lui manque aujourd'hui? Je n'ose me prononcer, bien que je ne voie pas pour le moment d'autre solution de la difficulté.

De la croix gammée ou svastika. — Étude de symbolique comparée ; par le comte Eug. Goblet d'Alviella, correspondant de l'Académie.

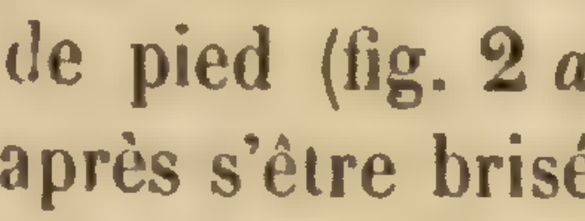


FIG. 1. Croix gammées.

On donne le nom de croix gammée à la croix dont les extrémités se recourbent à angle droit, comme pour former quatre *gammas* soudés par la base et dirigés dans le même sens (fig. 1). On peut l'appeler croix *pattée*, quand les parties recourbées se terminent en pointe, de façon à former une espèce de pied (fig. 2 *a*), et croix à crochet, quand les branches, après s'être brisées une première fois, se replient à nouveau, soit vers l'intérieur (*b*), soit vers le dehors (*c*). Enfin, elle prend le nom de *tétrascèle*, quand les branches s'arrondissent en se recourbant (*d*).

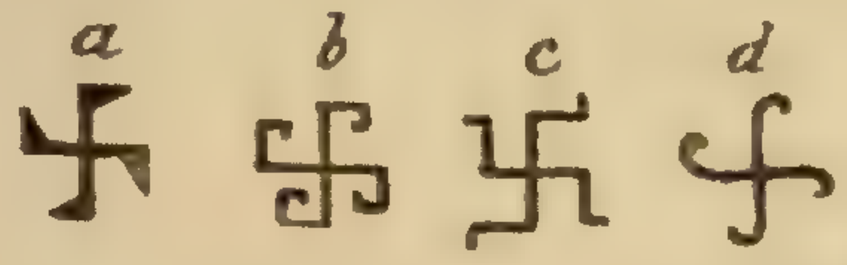


FIG. 2. Variétés de croix gammées.

I.

A part le disque solaire et la croix équilatérale, peu de symboles ont été aussi répandus que la croix gammée.

M. Schliemann en a trouvé d'innombrables exemplaires parmi les décombres des villes qui se sont superposées sur le plateau d'Hissarlik, depuis la seconde cité ou cité brûlée que le savant explorateur identifie avec l'Ilion de Priam (1). La croix gammée y abonde, surtout parmi les décorations de ces disques en terre cuite qu'on a cru être des fusaïoles et qui ont peut-être servi d'ex-voto (2). Elle y orne également certaines idoles aux formes féminines qui rappellent grossièrement la physionomie de l'Istar chaldéenne; dans une de ces statuettes en plomb, elle occupe le centre du triangle qui marque le ventre (3).

En Grèce, comme à Chypre et à Rhodes, elle se montre d'abord sur les poteries à décor géométrique qui forment la seconde période de la céramique grecque (4); puis elle passe sur les vases à décoration plus vivante, dont l'apparition semble coïncider avec le développement des influences phéniciennes sur les rivages de la Grèce (5).

---

(1) Schliemann. *Ilios*. Londres, 1880, pp. 346-383.

(2) Schliemann. *Troja*. Londres, 1884, p. 59. — Voy. plus loin, nos fig. 12*b*, 13, 16*a*, etc.

(3) Schliemann. *Ilios*, fig. 226. — Voir aussi *Troja* (fig. 101), sur un vase « à tête de chouette » de la cité préhistorique la plus récente.

(4) Alb. Dumont. *Peintures céramiques de la Grèce propre*, Paris, 1875, t. I, pl. XV, fig. 17.

(5) Perrot et Chipiez, *Histoire de l'art dans l'antiquité*, Paris, 1885, t. III, fig. 513, 515, 518.

Des poteries archaïques de Chypre, de Rhodes et d'Athènes nous la font voir aux deux côtés de l'arbre conventionnel si fréquemment reproduit, entre deux monstres affrontés, dans les monuments figurés de l'Asie antérieure.

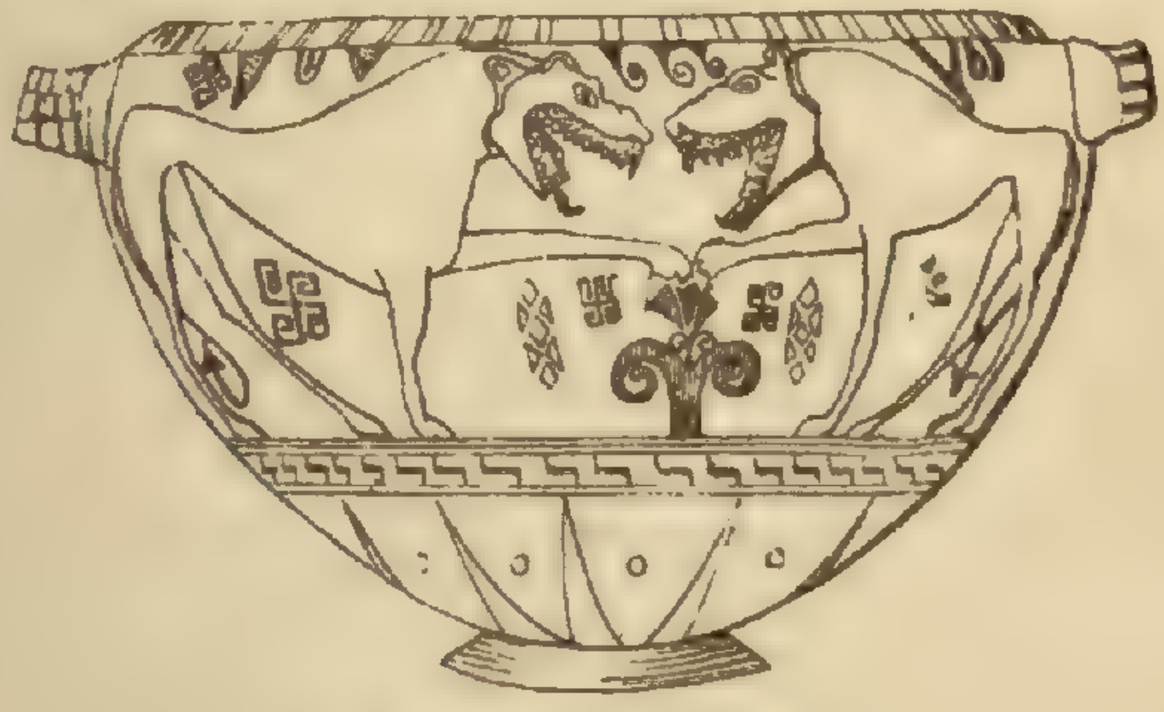


Fig. 3. Vase archaïque d'Athènes.
(Rayet et Collignon. *Histoire de la céramique grecque*, fig. 25.)

Sur un vase d'Athènes, elle apparaît dans une scène d'enterrement, trois fois répétée devant le char funèbre (1). Sur un vase de Théra, elle est reproduite à plusieurs exemplaires autour d'une image de l'Artémis persique (2). A Mycènes, elle figure sur les ornements en or découverts dans les fouilles de M. Schliemann (3). A Pergame, elle orne la balustrade du portique qui entourait le temple d'Athénée, et, à Orchomène, le plafond sculpté du thalamos dans le palais du Trésor (4). Enfin, quand l'introduction des monnaies vint ouvrir un nouveau débouché aux créations plastiques de la religion et de l'art, elle devint un symbole favori, dans le monnayage non seulement de

---

(1) V. Duruy. *Histoire des Grecs*. Paris, 1888, vol. I, fig. 729.

(2) Daremberg et Saglio. *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*. Fasc. 12. Paris, 1888. Au mot *Diane*, p. 155, fig. 2389.

(3) Schliemann. *Mycenæ*. Londres, 1878, p. 165.

(4) Schliemann. *Troja*, p. 125.

l'Archipel et de la Grèce propre, mais encore de la Macédoine, de la Thrace, de la Crète, de la Lycie et de la Paphlagonie.

De Corinthe, où elle figure parmi les marques monétaires les plus anciennes, elle passa à Syracuse sous Timoléon, pour se propager ensuite sur les monnaies de la Sicile et de la Grande-Grèce (1). Dans l'Italie du Nord, elle était connue avant même l'arrivée des Étrusques, car on l'a rencontrée sur des poteries qui remontent à la civilisation des terramares (2). Elle se montre aussi sur le toit de ces ossuaires en forme de cabane qui reproduisent, à une échelle réduite, les huttes clayonnées des populations de cette époque (3). Dans la période de Villanova, elle orne des vases à décor géométrique trouvés à Cœré, à Chiusi, à Albano, à Cumes (4), et, quand l'Étrurie s'ouvre aux influences orientales, elle apparaît sur des fibules et d'autres bijoux en or (5).

A une époque ultérieure encore, on la trouve sur la poitrine de personnages dans les peintures d'un tombeau samnite près de Capoue (6); enfin, comme motif de décoration, parmi des mosaïques romaines. Il est curieux qu'à Rome même on ne l'ait rencontrée sur aucun monument antérieur au III^e^ et peut-être au IV^e^ siècle de notre ère. Vers cette époque, les chrétiens des Catacombes

---

(1) *Numismatic Chronicle* Lon !res, t. VIII (3^e^ série), p. 100.

(2) Schliemann. *Troja*, p. 125.

(3) J. Martha, *Archéologie étrusque et romaine*, fig. 1.

(4) Alexandre Bertrand, *Archéologie celtique et gauloise*. Paris, 2^e^ éd., 1889, fig. 65-68.

(5) A. Bertrand. *La Gaule avant les Gaulois*. Paris, 1884, fig. 77.

(6) Th. Roller. *Les catacombes de Rome*. Paris, t. II, p. 32.

n'hésitèrent pas à l'admettre parmi leurs représentations de la croix du Christ ; non seulement ils la gravèrent sur les tombes, mais encore ils en ornèrent les vêtements de certains personnages sacerdotaux, tels que des *fossores*, et même la tunique du Bon Pasteur (1). A Milan, elle forme encore aujourd'hui une rangée de croix à crochets autour de la chaire de saint Ambroise.

D'autre part, elle semble avoir été fort répandue dans les provinces de l'empire romain, surtout parmi les populations celtiques, où, dans bien des cas, il est fort difficile de déterminer si elle se rattache à la civilisation importée ou à la tradition indigène. De la Suisse, et même des pays danubiens, jusqu'au fond de la Grande-Bretagne, on l'a retrouvée sur des vases, des plateaux de métal, des fibules, des ceinturons, des armes. En Angleterre, elle décore des fragments de mosaïques recueillis dans les ruines de plusieurs villas (2), aussi bien qu'un vase funéraire déterré dans un tumulus de l'âge du bronze (3). En Gaule, elle s'observe assez fréquemment sur des monnaies qui s'échelonnent du III^e^ siècle avant notre ère jusqu'au III^e^ siècle après Jésus-Christ, et même au delà, car on la rencontre encore sur une pièce mérovingienne (4). Ajoutons qu'elle figure déjà sur des fragments de poterie et même sur des

---

(1) Th. Roller. *Les catacombes de Rome*, t. I, pl. VI, 1 ; pl. X, 29, 30, 31 ; pl. XXXII, 15 ; pl. XXXIX, 19 ; t. II, pl. LV, 2 ; pl. LXXXVIII, 13, et pl. XCIV, 2.

(2) Rob. Sewell dans le *Journal* de la *Royal Asiatic Society*, t. XVIII (nouv. sér.), p. 583.

(3) G. de Mortillet. *Le signe de la croix avant le christianisme*. Paris, 1866, fig. 76.

(4) Lelewel. *Numismatique du moyen âge. Atlas*, pl. IV, n° 57.

coins-matrices en terre cuite trouvés dans une cité lacustre au lac du Bourget (1).

En Belgique, nous la rencontrons à Estinnes (Hainaut) et à Anthée (province de Namur), sur des débris de tuile remontant à l'époque romaine (2). Elle se voit également, plusieurs fois répétée et associée à la fleur du lotus, parmi les inscriptions de pierres tombales découvertes, il y a quelques années, dans le cimetière belgo-romain de Juslenville, près de Pepinster.

FIG. 4. Pierre tombale de Juslenville.
(*Institut archéologique liégeois*, t. X (1870), pl. XIII.)

Il s'est élevé, au sein de l'*Institut archéologique liégeois*, un intéressant débat, résumé d'une façon fort impartiale par notre savant confrère, M. S. Bormans, sur le point de savoir si, en dépit de l'invocation D(*iis*) M(*anibus*), la présence de la croix gammée n'impliquait pas le caractère chrétien de ce monument funéraire (3). Aux arguments produits pour réfuter cette opinion, on peut ajouter qu'une stèle funéraire découverte en Algérie, d'un caractère

---

(1) ERN. CHANTRE. *L'âge du bronze*. Paris, 1876, 2e part. pp. 194-195.

(2) *Bulletins de l'Institut archéologique liégeois*, t. X (1870), p. 106.

(3) On a soutenu que ces lettres signifiaient : *DoMus æterna* ou D(eo) M(*aximo*), si bien qu'au lieu de lire : *Diis manibus Primus Marci Filius*, M. Buckens, ancien professeur à l'Académie des beaux-arts de Liège, n'hésitait pas à traduire textuellement, par

incontestablement païen, offre une combinaison analogue de deux croix gammées placées au-dessus d'une rouelle.

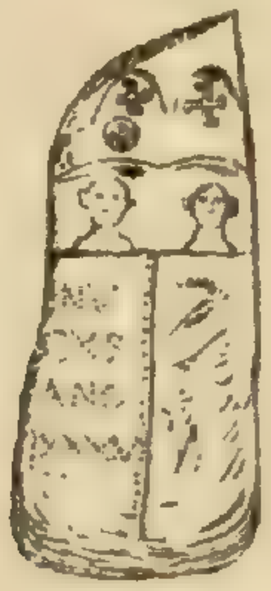


Fig. 5. Stèle funéraire d'Algérie.
(Comptes rendus de la *Soc. franç. de numism. et d'archéol.*, t. II, pl. III, 3.)

La croix gammée, associée à la rouelle ainsi qu'au foudre, orne également des autels votifs de la même période, trouvés, en Angleterre et près des Pyrénées, sur l'emplacement de camps romains (1).

Fig. 6. Autel du Musée de Toulouse.
(*Revue archéologique*, t. XL, p. 17.)

---

une interprétation libre des croix gammées, du fleuron, du triangle, de la niche, de l'édicule et des feuilles de lotus : « Dernière demeure » du fils de Marcus en Jésus-Christ, Dieu, baptisé au nom du Père » et du Saint-Esprit » (*Bulletins de l'Institut arch. liégeois*, t. X (1870), p. 35.

(1) Lud. Müller. *Det saakaldte Hagekors*. Copenhague, 1877, pp. 21-22

frappèrent en Sicile à l'imitation des pièces grecques. Une monnaie de la Byzacène, où elle figure avec la tête d'Astarté, date du règne d'Auguste (1).

On ne la rencontre pas davantage en Égypte, en Assyrie, en Chaldée.

Dans l'Inde, elle porte le nom de *svastika*, quand ses branches se recourbent vers la droite (fig. 1 *a*) et de *sauvastika*, quand elles se dirigent en sens inverse (fig. 1 *b*). Le mot *svastika* est un dérivatif de *svasti* qui lui-même procède de *su* « bien » et du verbe *asti* « il est » ; il correspondrait à une formule grecque possible : εὐ εστί, et, en fait, sa représentation a toujours passé pour un signe propice parmi les hindous comme parmi les boud-dhistes (2).

Le grammairien Panini en parle comme d'un signe qui servait à marquer l'oreille des bestiaux. Nous voyons, dans le *Ramanaya*, que les vaisseaux de la flotte sur laquelle Bharata s'embarque pour Ceylan portaient, sans doute sur la proue, le signe du *svastika* (3). Passant aux monuments figurés, nous trouvons la croix gammée sur les lingots d'argent, en forme de dominos, qui précédèrent, dans certaines parties de l'Inde, l'emploi de la monnaie proprement dite (4). Elle se montre sur une pièce de Krananda

---

(1) *Numismatique de l'ancienne Afrique*, Copenhague, 1860-1862, t. II, p. 40, nº 4.

(2) Voir la lettre de M. Max Müller dans Schliemann. *Ilios*, pp. 346-353.

(3) *Ramanaya*, 2, 97, 17-18.

(4) Edw. B. Thomas. *The early Indian Coinage* dans la *Numismatic Chronicle*, t. IV (nouv. série), pl. XI.

qui passe pour la plus ancienne monnaie indigène et qui se signale également par la première représentation du triçûla.

Fig. 8. Ancienne monnaie de l'Inde. (*Archaeological Survey of India*, t. X, pl. II, f. 8.)

Fig. 9. Monnaie de Krananda. (*Journal* de la *Roy. Asiat. Soc.*, t. XVIII, n. s., p. 396.)

Fréquente au commencement et à la fin des inscriptions bouddhiques les plus anciennes, elle est reproduite, à plusieurs exemplaires, sur l'empreinte des pieds du Bouddha sculptée dans les bas-reliefs d'Amaravati (voir plus loin pl. 1 *litt.* A, n° 6). Le *svastika* figure, d'ailleurs, dans la tradition bouddhique, la première des soixante-cinq marques qui distinguaient les pieds du Maître, alors que la quatrième d'entre elles est formée par le *sauvastika*, et la troisième par le *nandyâvarta*, sorte de labyrinthe qui, à l'instar du méandre grec, peut se rattacher à la croix gammée (1). Il faut remarquer que chez les Jainas, secte de l'Inde qui rivalise d'antiquité avec le bouddhisme, la croix gammée passe pour le signe de Supârçva, le septième des vingt-quatre *Tîrthamkaras* ou saints légendaires du jainisme (2).

Aujourd'hui encore, suivant M. Taylor, les Hindous

---

(1) Eug. Burnouf. *Le Lotus de la Bonne Loi*. Paris, 1852, p. 626.

(2) Colebrook. *Observations on the Jainas* dans le vol. VII des *Asiatic Researches*, p. 306.

peignent la croix gammée en rouge, lors du nouvel an, au commencement de leurs livres de comptes, et ils la dessinent avec de la farine sur le plancher des maisons, au moment d'une noce et d'autres cérémonies encore (1). Elle figure aussi à la fin de manuscrits d'époque récente, tout au moins sous la forme ✿, s'il faut voir, dans ce dernier signe, avec M. Kern, un développement du tétrascèle (2).

La croix gammée s'est également maintenue jusqu'à nos jours chez les bouddhistes du Tibet, où les femmes en ornent leurs jupes et où on la place sur la poitrine des morts (3). En Chine, — où elle porte le nom de *ouan*, — ainsi qu'au Japon, elle décore, comme on peut le voir au Musée Guimet, à Paris, des vases, des coffrets, des représentations de divinités; elle figure même sur la poitrine de certaines statues du Bouddha et des Boddhisattvas, où, selon M. Paléologue, elle symboliserait le cœur (4). — On peut l'observer à Woolwich sur un canon pris par les Anglais au fort de Takiu. — Suivant M. G. Dumoutier, elle ne serait autre que l'ancien caractère chinois *che*, qui comporte l'idée de perfection, d'excellence; elle signifierait le renouvellement et la perpétuité de la vie (5). Au

---

(1) Eug. Burnouf, *op. cit.*, p. 626.

(2) Kern. *Der Buddhismus*. Leipsig, 1884, t. II, p. 259, note 5. — Colebrook donne à ce signe le nom de *çrivatsa* et en fait la marque distinctive du dixième Tirthamkara des Jainas. M. Schwartz l'a rapproché du trèfle à quatre feuilles qui est aussi un porte-bonheur.

(3) *Journal Asiatique*, 2e sér., t. IV, p. 245. — Pallas. *Samlungen historischer Nachrichten über die Mongolischen Volkerschaften*, t. I, p. 277.

(4) Michel Paléologue. *L'Art chinois*, p. 47.

(5) G. Dumoutier. *Le svastika et la roue solaire en Chine*, dans la *Revue d'Ethnographie*, Paris, 1885, p. 331.

Japon, selon M. de Milloué, elle aurait une signification analogue (1).

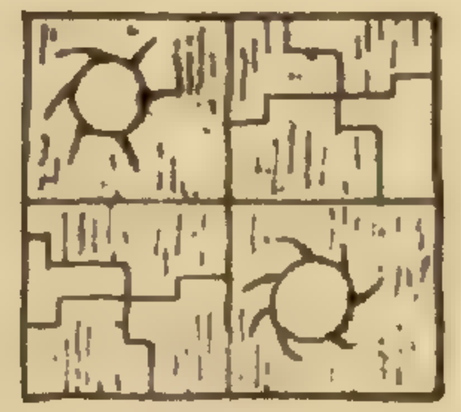


Fig. 10. Fragment de poterie japonaise.
(R.-P. Greg. *Archaeologia*, t. XLVIII, pl. XX, fig. 25.)

Disons enfin, pour terminer cette longue énumération, qui risque de devenir fastidieuse sans pouvoir aspirer à être complète, qu'on a encore signalé la présence de la croix gammée, en Afrique, sur des bronzes rapportés de Coumassie par la dernière expédition anglaise contre les Ashantis (2); dans l'Amérique méridionale, sur une gourde de la tribu des Lenguas; dans l'Amérique septentrionale, sur des poteries du Yucatan et sur les hochets, formés d'une calebasse, que les Indiens Pueblos agitent encore aujourd'hui dans leurs danses religieuses (3).

II.

Qu'un grand nombre de croix gammées ont été simplement des motifs d'ornementation, des signes monétaires, des marques de fabrique, il serait oiseux de le contester. Mais les applications qui ont été faites de cette figure

---

(1) de Milloué. *Le svastika* dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie* de Lyon, 1881, t. I, p. 191.

(2) Schliemann. *Ilios*, fig. 248, 249 et 250.

(3) T. Lamy. *Le svastika et la roue solaire en Amérique*, dans la *Revue d'ethnographie*, Paris, 1885, p. 15.

dans tous les pays que je viens de citer, la nature des symboles auxquels on la trouve associée, sa présence constante sur des autels, des pierres tombales, des vases funéraires, des idoles, des vêtements sacerdotaux, sans compter le témoignage des documents écrits et des superstitions populaires, attestent surabondamment qu'en Europe, comme en Asie, elle a eu partout un caractère d'amulette, de talisman, de phylactère. Toutefois, il ne faut pas méconnaître que ce caractère est évidemment dérivé et secondaire. Pour que la croix gammée soit devenue un porte-bonheur, il faut qu'elle ait été préalablement mise en rapport avec un être ou un phénomène plus ou moins concret et précis, investi, à tort ou à raison, d'une influence quelconque sur la destinée humaine. Ne serait-il pas possible de retrouver cette signification première de la croix gamınée, en s'appuyant sur les indices fournis par les monuments eux-mêmes?

De nombreux archéologues l'ont pensé, mais en aboutissant à des solutions différentes. Il n'y a guère de symbole qui ait donné lieu à des interprétations plus variées — pas même le *triçûla* des bouddhistes, ce qui est beaucoup dire.

Je me bornerai à signaler l'opinion de ceux qui ont confondu la croix gammée avec la croix ansée des Égyptiens, avec le *tau* des Phéniciens, avec la *vajra* d'Indra, le marteau de Thor ou la flèche de Perkun — tous signes qui ont une forme et une signification trop nettement déterminées pour qu'on puisse soutenir cette identification sans preuves à l'appui. Si même la croix gammée a jamais remplacé l'un d'eux, — de même que dans les catacombes, elle remplace quelquefois la croix du Christ, — ce ne peut avoir été qu'à titre de substitut, comme symbole d'un symbole.

Quelques auteurs ont attribué à la croix gammée une

portée phallique, les uns, comme M. J. Hoffmann, y voyant l'union du principe masculin et du principe féminin (1); les autres, tels que Sir Georges Birdwood, croyant y reconnaître exclusivement le symbole du sexe féminin (2). Cette dernière hypothèse semblerait assez justifiée par la position assignée à la croix gammée sur quelques idoles féminines de la Troade, ainsi que par son association avec l'image de certaines déesses : l'Artémis persique, Héra, Démêter, Astarté. Mais la croix gammée a pu très bien fournir un symbole de fécondité, comme ailleurs elle a été un symbole général de prospérité et de salut, sans pour cela être nécessairement un signe phallique. Dans une circonstance comme dans l'autre, il s'agit de savoir si ce n'est pas là, encore une fois, une signification dérivée, se rattachant à une conception moins abstraite.

Le général Cunningham a voulu trouver dans le svastika un monogramme pâli, formé de quatre caractères correspondant à nos lettres S, U, T, I (3). Mais M. Max Müller soutient que la ressemblance n'est guère frappante et qu'elle paraît purement accidentelle (4). En tout cas, l'explication ne serait guère de mise que pour la croix gammée de l'Inde; — objection qu'on peut également faire à l'hypothèse de M. Fréderic Pincott, quand il veut voir dans le svastika l'emblème des quatre castes, réunies dans une même combinaison symbolique (5).

---

(1) *Das Buddha Panthcon von Nippon*, cité par M. Ludvig Müller, *op. cit.*, p. 103.

(2) *Journal* de la *Royal Asiatic Society*, t. XVIII (nouv. sér.), p. 408.

(3) A. Cunningham. *The Bhilsa Topes*. Londres, 1884, p. 386.

(4) *Lettre à M. Schliemann* (*Ilios*, p. 348).

(5) F. Pincott, *The Tri-Ratna* dans le *Journal* de la *Royal Asiatic Society*, t. XIX (*nouv. sér.*), p. 245.

Waring tient la croix gammée pour une représentation figurée de l'eau, à cause de sa ressemblance avec le *méandre*, et aussi parce qu'elle se trouve fréquemment rapprochée de la ligne brisée, symbole bien connu de l'eau en mouvement (1). Mais il s'en faut que cette association soit constante, comme nous le verrons plus loin, et certes la forme de la croix gammée n'a rien en elle-même qui évoque l'idée de l'eau courante, non plus que de la pluie.

D'autres y ont vu un symbole de l'orage ou de l'éclair, parce qu'elle pent se décomposer en deux zigzags ou Z entrelacés. M. W. Schwartz, qui a défendu, avec son talent ordinaire, cette thèse conforme à ses vues générales sur l'origine météorologique des mythes et des symboles, fait ressortir les nombreux points de contact qui existent entre la foudre et les différentes formes de la croix, non seulement dans la symbolique de mainte religion, mais encore dans le langage populaire (2). Ceci s'accorde avec l'usage si fréquent dans les pays catholiques, de faire un signe de croix à l'apparition de chaque éclair, pour empêcher la foudre de tomber, ainsi qu'avec la coutume assez répandue chez nos paysans, notamment dans le Brabant flamand, de peindre à la chaux une croix blanche sur les maisons, pour les préserver du même fléau. Mais on peut se demander si ces usages ne sont pas dus à la valeur générale de talisman que le symbole chrétien comporte dans les croyances populaires : Le signe de croix chasse,

---

(1) Waring. *Ceramic Art in remote Ages*. Londres, 1875, pp. 15 et suiv.

(2) *Der Blitz als Geometrisches Gebild* dans le *Jubiläumschrift der Posener Naturwissenschaftl. Vereins*, 1887, pp. 221-234.

en effet, les mauvais esprits et fait intervenir la protection divine. Quant aux croix peintes sur les murs extérieurs, elles semblent utilisées non seulement contre la foudre, mais encore contre les incendies, les épidémies du bétail, et, en général, contre toutes les catastrophes imprévues qui menacent l'habitation.

En tout cas, il ne s'agit pas là de la croix gammée, et l'expression d'éclairs « qui se croisent » n'est pas suffisante pour expliquer qu'on ait pu leur donner la forme du *fylfot*. Je sais bien que, chez les Germains et même chez les Celtes, la croix gammée se rencontre parfois gravée, à côté du foudre grec, sur des armes, des amulettes, des parures, voire des autels. Mais ces mêmes objets nous offrent également l'image du disque, du croissant, du triscèle et encore bien d'autres figures symboliques (1). Il semble que le graveur ait simplement voulu réunir sur un même objet tous les symboles ayant, à sa connaissance, un caractère de phylactère ou de talisman.

M. Émile Burnouf a fait de la croix gammée le symbole du feu ou plutôt du double aranî mystique, c'est-à-dire de l'ignitérébrateur qui servait à produire le feu chez les premiers Aryas. « Ce signe, écrit-il, représente les deux pièces de bois qui composaient l'aranî, dont les extrémités étaient recourbées ou renflées, pour être solidement retenues avec quatre clous. Au point de jonction était une fossette ; là on plaçait la pièce, en forme de lance,

---

(1) R.-P. Greg dans *Archæologia*, 1885, pl. XIX, fig. 31, 32, 33; pl. XX, fig. 2. — H. Gaidoz. *Le dieu gaulois du Soleil et le symbolisme de la roue*. Paris, 1886, fig. 26.

dont la rotation violente, produite par une sorte de flagellation, faisait apparaître Agni (1). »

Il n'est nullement prouvé jusqu'ici que la pièce inférieure de l'aranî ait jamais eu la forme du svastika ou même de la croix. Il y a lieu de supposer au contraire que c'était en général une simple bûche dans laquelle on faisait tourner la pointe du *pramantha* (2). Peut-être, dans certains cas, avait-elle une forme circulaire; on obtenait alors le feu en la faisant tourner elle-même autour d'un moyeu. Si, comme on l'a soutenu, elle a réellement assumé, dans quelques temples de l'Inde, l'apparence d'une croix gammée, ce sera sans doute qu'on lui aura donné cette forme pour imiter le svastika (3). Quant aux quatre points qui se trouvent cantonnés entre les bras de certaines croix gammées, rien ne prouve qu'ils représentent des clous (v. notre pl. I, *litt.* B. n^os^ 19, 20, 21, 22) et, le plus souvent, ils ne sont pas même en contact avec les branches de la croix qu'au dire de M. Burnouf ils auraient pour mission de fixer. M. Schliemann, qui ne semble pas éloigné de se rallier à l'explication de M. Émile Burnouf, fait observer qu'en Troade la croix gammée accompagne le dessin linéaire d'autels brûlants (4); mais ces autels — en admettant que ce soient des autels — ne peuvent-ils flamber en l'honneur d'un autre dieu que le feu lui-même? Bien plus, rien n'empêche d'admettre que le soleil lui-même ait été représenté comme un autel flamboyant.

---

(1) Émile Burnouf. *La science des religions.* Paris, 1876, p. 240.

(2) J. C. Nesfield, *Mythology of Fire* dans la *Calcutta Review* d'avril 1884, p. 375.

(3) C'est ainsi que les bouddhistes ont même édifié des *stoupas* en forme de croix gammée. (Cf. Schliemann. *Ilios*, p. 348.)

(4) Schliemann, *Ilios*, fig. 1872, 1911, 1914, 1916.

M. R.-P. Greg a écrit, sur la croix gammée, dans les Mémoires publiés par la *Société des Antiquaires de Londres*, une étude fort intéressante, où, tout en s'efforçant de faire une part équitable aux autres interprétations de ce signe, il le présente surtout comme un symbole de l'air ou plutôt du dieu qui régit les phénomènes de l'atmosphère, Indra chez les Hindous, Thor chez les Germains et les Scandinaves, Perkun chez les Slaves, Zeus chez les Pélasges et les Grecs, Jupiter *tonans* et *pluvius* chez les Latins (1). Malheureusement les preuves qu'il apporte ne sont ni nombreuses, ni décisives. Le fait que, dans l'Inde, le taureau est consacré à Indra et que, sur certains lingots monétaires, la croix gammée surmonte une image de cet animal, ne suffit guère pour démontrer que le svastika est un symbole d'Indra (2). De même, il nous est difficile d'admettre que chez les Grecs la croix gammée représente le dieu de l'atmosphère, parce que, sur des poteries de Chypre, des croix gammées évoquent l'image d'oiseaux volant dans le ciel. L'auteur fait état de ce que, dans de nombreux monuments figurés, la croix gammée est placée au-dessus d'images qui représentent la terre ou les créatures terrestres et au-dessous d'autres images qui symbolisent le ciel ou le soleil. Mais il s'en faut que cette disposition soit invariable, voire prédominante. Fréquemment, la croix gammée se trouve sur le même plan que des symboles astronomiques; quelquefois même, c'est elle qui occupe la position culminante. Il est vrai que M. Greg se tire d'affaire en soutenant que,

---

(1) R.-P. Greg. *The Fylfot and Swastika* dans *Archaeologia*, 1885, pp. 293 et suivantes.

(2) R.-P. Greg, *op. cit.*, p. 302.

dans ce cas, elle doit représenter le dieu de l'éther en qualité de dieu suprême (1) !

Le seul exemple que je connaisse d'une croix gammée sur un monument consacré à Zeus ou à Jupiter est un autel votif où elle est inscrite au-dessus des lettres I. O. M. (2). Mais c'est un autel celto-romain élevé, selon toute apparence, par des Daces en garnison dans une ville de la Grande-Bretagne, Ambloganna, c'est-à-dire qu'ici encore nous pouvons nous trouver devant un dieu étranger, assimilé à la divinité suprême de l'empire, le *Jupiter Optimus Maximus* des Romains. La croix gammée y est, du reste, flanquée de deux rouelles à quatre rayons, symboles dont M. Gaidoz a nettement démontré la nature solaire chez les Gaulois (3).

Enfin MM. Ludvig Müller, Percy Gardner, S. Beal, Édouard B. Thomas, Max Müller, H. Gaidoz, et d'autres encore, dans leurs études sur les monuments des Hindous, des Grecs, des Celtes et des Germains, sont arrivés à établir que la croix gammée a été, chez tous ces peuples, une représentation symbolique du soleil. Je voudrais rapprocher ici les conclusions respectives de ces auteurs en même temps qu'exposer les autres raisons encore qui m'ont conduit non seulement à admettre, mais encore à développer leur interprétation. La tentative sera peut-être d'autant moins inutile qu'à en juger par les travaux relativement récents de MM. Greg et Schwartz, le caractère solaire ou même astronomique de la croix gammée n'a pas encore cause gagnée.

---

(1) R.-P. Greg, *op. cit.*, pp. 307 et 309.

(2) Ludvig Müller, *op. cit.*, fig. 29.

(3) H. Gaidoz. *Le dieu gaulois du Soleil et le symbolisme de la roue*. Paris, 1886.

III.

Nous avons vu que la plupart des peuples ont représenté le soleil par un cercle. Quelques-uns l'ont également figuré par une figure cruciforme, notamment les Assyriens, les Hindous, les Grecs, les Celtes, les Chinois.

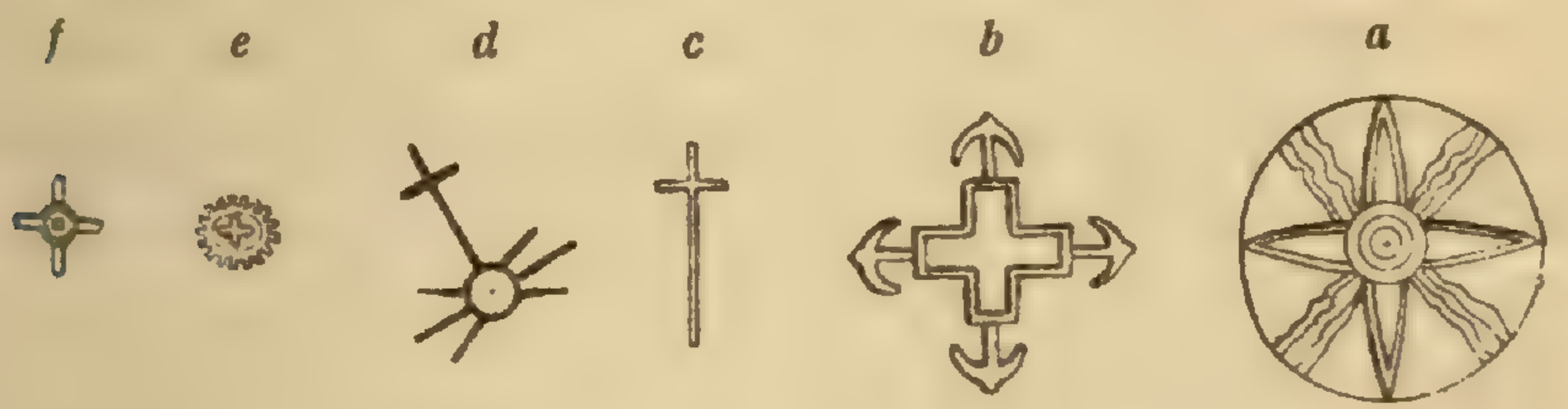


FIG. 11. Croix solaires (1).

Ce symbolisme traduit sans doute l'idée du rayonnement solaire dans les quatre directions de l'espace. Mais le soleil ne se borne pas à darder des rayons dans tous les sens, il semble encore animé d'un mouvement circulaire. Cette dernière fonction aura été symbolisée, tantôt par la

---

(1) *a.* Dans un disque, sur des bas-reliefs assyriens. (J. MÉNANT, *Pierres gravées de la Haute Asie*, Paris, 1886, t. II, p. 71).

b. Alternant avec le disque radié, sur d'anciennes monnaies de l'Inde. A. CUNNINGHAM, *The Bhilsa Topes*, pl. XXXI, fig. 8 et 9.

c. Surmontant le disque solaire, sur une fusaïole de Troie. SCHLIEMANN. *Ilios*, n° 1954.

d. Sceptre dans la main d'Apollon, sur une monnaie de Gallien. VICT. DURUY. *Histoire des Romains.* Paris, 1885, t. VIII, p. 42.

e. Dans une scène mithriaque, sur une pierre gravée. LAJARD. *Introduction à l'étude du culte de Mithra*, *Atlas*, pl. CII, fig. 7.

f. Au-dessus d'un lion, sur une monnaie gauloise. ED. FLOUEST. *Deux stèles de Iaraire.* Paris, 1885, pl. XVII.

transformation du disque en roue, tantôt par l'apposition, aux quatre extrémités de la croix solaire, de pieds ou de *pattes* généralement dirigées dans le même sens.

Quelquefois la courbe des rayons aura été arrondie, soit pour accentuer encore l'idée d'un mouvement giratoire par une image empruntée aux lois élémentaires de la mécanique, soit par un effet de la même tendance qui, dans les écritures primitives, a fait partout substituer la cursive à l'angulaire. On a ainsi obtenu le *tétrascèle* (*cf.* notre figure 2 *d*) qui est, comme je l'ai dit en commençant, une simple variété de la croix gammée.

M. Gaidoz a défini la croix gammée, un doublet graphique de la roue (1). L'expression est exacte et même des plus heureuses, à condition d'entendre par là, non point que la croix gammée dérive de la roue par la suppression d'une partie de la jante, mais bien qu'elle est, à l'instar de la roue, une représentation figurée du mouvement solaire.

Par cela même que la croix gammée représente le soleil dans sa course apparente, elle est devenue aisément un symbole de prospérité, de fécondité, de bénédiction et, — la superstition aidant — elle a pris partout l'acceptation d'un « porte-bonheur », comme l'implique, dans l'Inde, le nom même du *svastika*.

D'autre part, après avoir figuré le soleil en mouvement, elle a pu devenir un symbole du mouvement astronomique en général, appliqué à certains corps célestes, par exemple à la lune — ou même à tout ce qui paraît se mouvoir de soi-même, à l'air, à l'eau, à la foudre, au feu, pour autant qu'elle ait réellement servi à représenter ces divers

---

(1) H. Gaidoz, *op. cit.*, p. 113.

phénomèmes, ce qui reste encore à établir. — Ainsi peut se résumer toute la théorie de la croix gammée.

Cette théorie n'est pas le fruit d'un raisonnement *a priori*; elle s'appuie sur les considérations suivantes :

A. La forme de la croix gammée.

B. Les rapports du tétrascèle avec le triscèle.

C. L'association de la croix gammée aux images, aux symboles et aux divinités du soleil.

D. Le rôle qu'elle joue dans certaines combinaisons symboliques, où tantôt elle accompagne et tantôt elle remplace la représentation du disque solaire.

A. *Les branches de la croix gammée sont des rayons qui marchent.*

Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur la façon dont on a de tout temps exprimé graphiquement l'idée du mouvement solaire

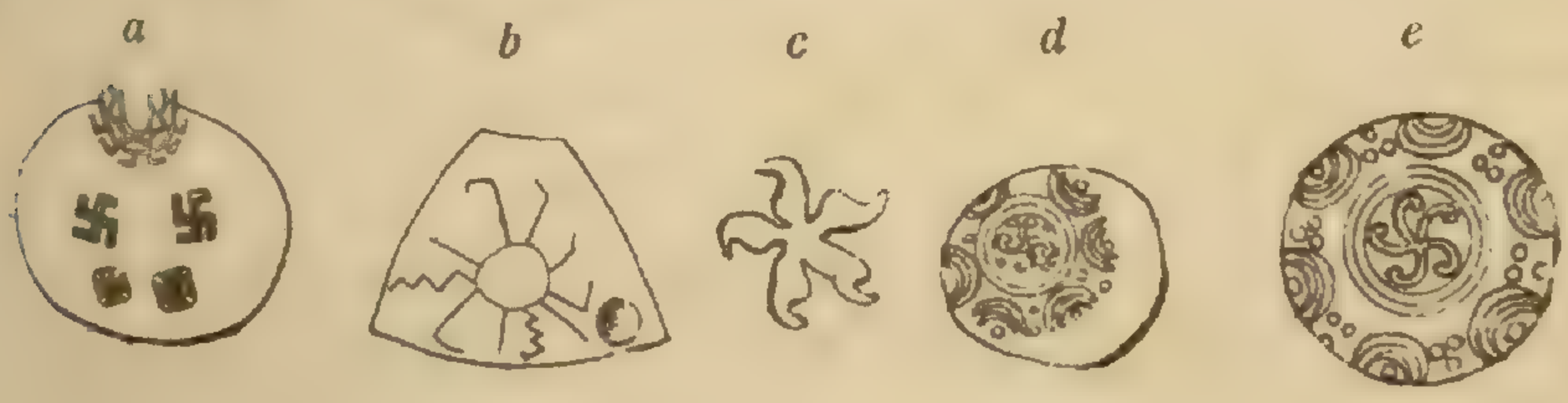


FIG. 12 (1).

(1) *a.* *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques.* Comptes rendus de la session de Copenhague. 1875, p. 486.

b. SCHLIEMANN. *Ilios*, n° 1993.

c. Sur un reliquaire de Maestricht, au musée de la Porte de Hal à Bruxelles, n° 24 du catalogue.

d et *e.* Sur des monnaies de Macédoine. *Numism. Chronicle*, t. XX (n. sér.), pl. IV, n^os^ 6 et 9.

La première de ces figures (*a*) est une fibule antique, trouvée en Italie. Au sommet on voit un disque d'où se détachent des petits rayons se recourbant à angle droit; ces rayons semblent avoir pris pour modèles les branches des croix gammées qui se trouvent dessinées immédiatement au-dessous.

La seconde (*b*) est empruntée aux fusaïoles de Troie. Des rayons à crochet, dirigés vers la droite, y alternent avec des rayons droits et des rayons ondulés, tous émanant du même disque.

La troisième (*c*) est prise à un reliquaire du XIII^e^ siècle, où elle fait pendant au croissant lunaire, avec une image du Christ entre les deux. Que ce soit là une représentation du disque solaire, le fait résulte, non seulement de son parallèlisme avec le croissant, mais encore de ce que, sur de nombreux monuments chrétiens du moyen âge, le Christ est ainsi représenté entre le soleil et la lune.

La même image — un disque à rayons infléchis — se rencontre sur des monnaies de Macédoine (*d*), où elle alterne parfois avec le tétrascèle (*c*).

M. Samuel Beal, distinguant dans la croix gammée deux parties distinctes : une croix équilatérale et quatre crampons, estime que la première a pour objet de symboliser la terre; quant aux crampons, ils serviraient à indiquer la direction du mouvement solaire autour de notre planète (1). Mais les figures que nous venons de reproduire prouvent surabondamment que les bras de la croix gammée, s'ils sont des rayons solaires, le sont dans toute leur longueur; d'autre part, le disque qui forme parfois

---

(1) *Indian Antiquary*, 1880, pp. 67 et suivantes.

leur point d'intersection, est bien une image du soleil; enfin il n'y a aucun indice que la terre ait jamais été symbolisé par une croix équilatérale.

B. *Le triscèle, formé par le même procédé que le tétrascèle, est une représentation incontestable du mouvement solaire.*

Nous n'avons à envisager ici le triscèle que dans son acception originaire de symbole religieux. C'est seulement après son émigration en Sicile qu'il est devenu un symbole géographique. M. Greg estime, à la suite de M. Brown, que le triscèle est un symbole essentiellement lunaire. Mais — qu'il ait ou non servi à symboliser les phases de la lune — il est certain que, sur la plupart des monuments figurés, il s'applique à la course du soleil.

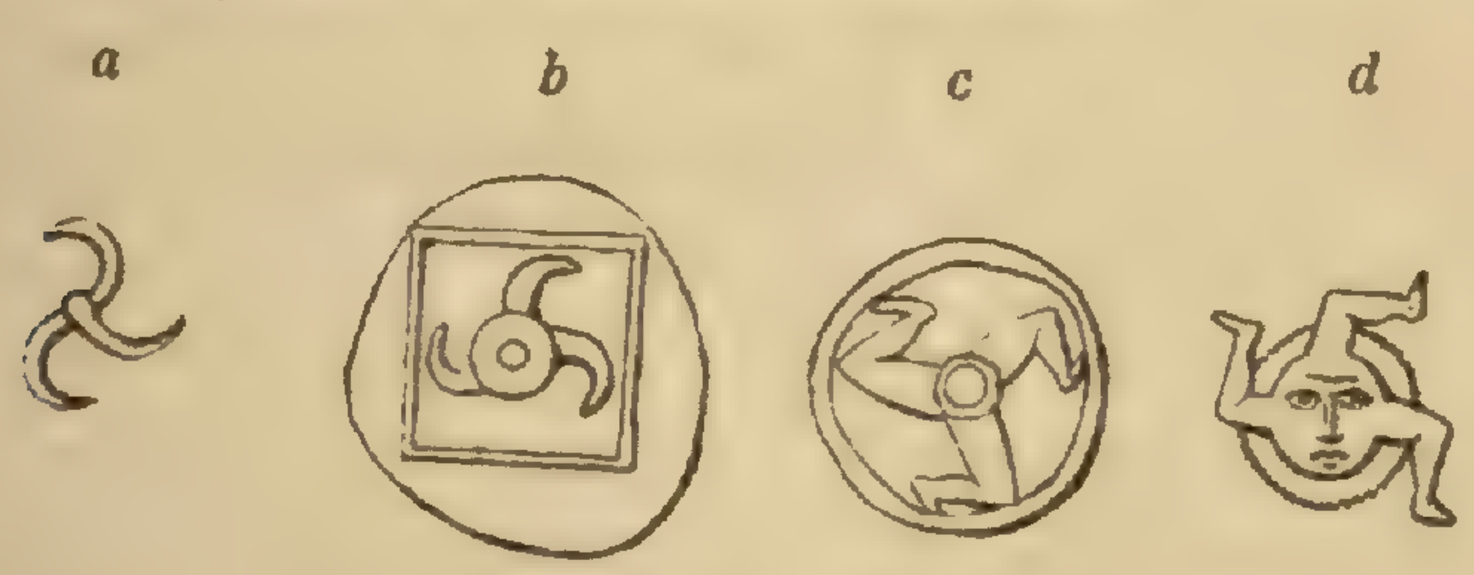


FIG. 13. Variétés de triscèles (1).

L'assertion est surtout évidente pour les triscèles

(1) *a.* Sur une monnaie de Mégare (PERCY GARDNER, *Numismatic Chronicle*, t. XX (n. s.), p. 60).
b. Sur une monnaie lycienne (FELLOWS, *Coins of ancient Lycia*, Londres, 1855, pl. X).
c. Sur une monnaie lycienne (*Numism. Chron.*, t. VIII, 3e sér., pl. V, n° 1).
d. Sur une monnaie celtibérienne (LUD. MÜLLER, fig. 46).

formés, non plus de trois traits recourbés plus ou moins semblables à des croissants, mais de trois jambes repliées dans l'attitude de la course, comme on l'observe fréquemment sur les monnaies de l'Asie Mineure.

Dans des monnaies celtibériennes (fig. 13[d]), la face du soleil apparait entre les jambes.

La même combinaison se rencontre, placée au-dessus de l'image d'un taureau, sur une stèle votive de Carthage reproduite par Gesenius (1).

Est-il possible de mieux rendre l'idée du mouvement et de son application à l'image du soleil?

Je citerai encore les monnaies d'Aspendus, en Pamphylie, où les trois jambes, disposées autour d'un disque central, se combinent littéralement avec des représentations thériomorphiques du soleil : l'aigle, le sanglier et le lion (2). Enfin, sur certaines monnaies de Syracuse, le triscèle à trois jambes permuté avec le disque solaire au-dessus du quadrige et du cheval ailé (3).

D'autre part la parenté du triscèle avec le tétrascèle résulte de leur forme même. Il y a passage de l'un à l'autre sur les monnaies de la Macédoine et de la Lycie.

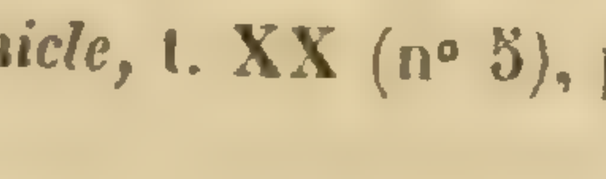


FIG. 14. Symboles sur des monnaies lyciennes.
(LUD. MÜLLER, fig. 48 et 49).

---

(1) GESENIUS, *Scripturæ linguæque Phœniciæ monumenta*. Leipzig, 1887, tab. 23.

(2) BARCLAY V. HEAD. *Hist. num*, p. 581.

(3) *Numismatic Chronicle*, t. XX (n° 5), pl. III, fig. 1 et 3.

C. *Les images le plus fréquemment associées à la croix gammée sont les représentations du soleil et des divinités solaires.*

Les monnaies grecques offrent souvent à côté de la croix gammée la tête d'Apollon ou la reproduction de ses attributs. Sur une pièce de Damastion, en Épire, la croix gammée est gravée entre les supports du trépied de Delphes (1); sur des vases peints de Rhodes et d'Athènes, elle figure à côté de l'*omphalos* (2). M. Panofka cite une image d'Apollon qui la porte sur la poitrine (3); sur un vase de Mélos, elle précède le char du dieu (4). Il n'est pas jusque chez les Gaulois où elle n'accompagne, sur des monnaies, la tête laurée et nimbée d'Apollon Bélénus (5). Sans doute on la trouve également associée, sur des médailles grecques, aux images de Dionysos, d'Hercule, d'Hermès et de certaines déesses de la nature. Mais, en dehors des explications que j'ai déjà fournies de cette particularité, il faut se rappeler avec quelle facilité les peuples et les cités polythéistes reportent sur leur dieu principal les emblèmes ainsi que les attributs des autres divinités — témoin, dans l'antiquité classique, l'emploi du caducée, du foudre, de la corne d'abondance, etc.

---

(1) *Numismata cimelii regii Austriaci*, Vienne 1755, part I, tab. VIII, nº 3.

(2) J.-B. Waring. *Ceramic Art in remote Ages*, Londres, 1875, pl. 27, f. 9.

(3) *Archeologischer Zeitung*, juillet à septembre 1848, p. 305.

(4) J. Overbeck. *Atlas der Griechischen Mythologie, Apollon*, pl. XIX, fig. 7.

(5) Lud. Müller, *op. cit.*, fig. 27.

Parmi les symboles qui accompagnent la croix gammée, aucun n'est, à beaucoup près, aussi fréquent que le disque solaire. Les deux signes se font en quelque sorte pendant, non seulement chez les Grecs, les Romains et les Celtes, mais encore chez les Hindous, les Japonais et les Chinois. J'en ai déjà montré plusieurs exemples (fig. 5, 6, 8, 9). Sur une fusaïole d'Hissarlik, cette disposition parallèle se répète même trois fois.

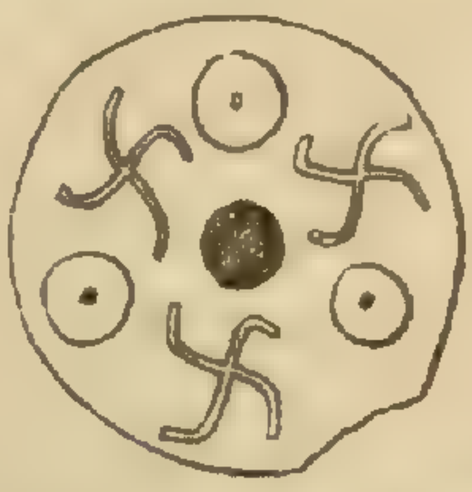


Fig. 15. Fusaïole d'Hissarlik.
(Schliemann. *Ilios*, nº 1990.)

Parfois, comme pour accentuer cette juxtaposition, la croix gammée est inscrite dans le disque même.

Fig. 16 (1).

D'autres fois, au contraire, c'est le disque solaire qui est

---

(1) *a*. Sur une fusaïole d'Hissarlik. Schliemann. *Ilios*, nº 1987.

b. Sur une pierre celtique d'Écosse. R.-P. Greg, *Archacologia*, 1885, pl. XIX, fig. 27.

c. Sur un ex-voto en argile dans le sanctuaire de Bharhut. *Numism. Chron.*, t. XX, nº 1, pl. II, fig. 24. — Voyez aussi plus loin pl. I, *litt. B*, nº 16.

inscrit au centre de la croix gammée, comme on le constate notamment dans un symbole tibétain reproduit par Hodgson (1) et aussi sur une monnaie de Gnossus en Crète, où elle figure peut-être le labyrinthe.

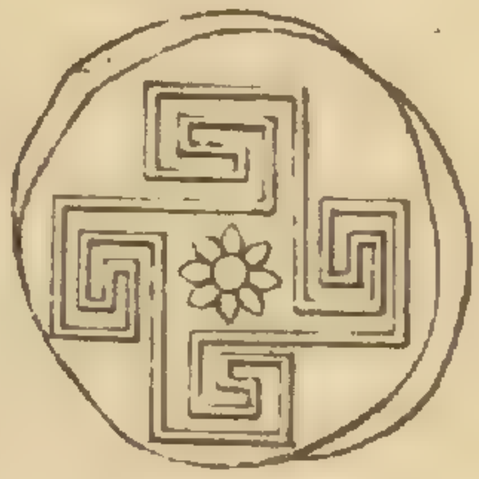


FIG. 17. Monnaie crétoise.
(*Numismatic Chronicle*, t. XX, n. s., pl. III, n° 6.)

Sur une monnaie gauloise, dont on a trouvé de nombreux exemplaires dans le Limbourg belge et le pays de Namur, on voit un tétrascèle formé par quatre têtes de chevaux disposées circulairement autour d'un disque.

FIG. 18. Monnaie gallo-belge.
(Hucher. *L'Art gaulois*, p. 169.)

Il est impossible de méconnaître ici une application du symbolisme solaire, comme l'a fort bien reconnu M. Eug. Hucher dans un langage dont les termes excluent toute idée préconçue sur la nature solaire du tétrascèle ou même sur les rapports du symbole gaulois avec la croix gammée : « Ces quatre protômes de chevaux,

(1) Voyez plus loin le n° 18, *litt. B*, de la pl. I.

» écrit-il, sont évidemment les rudiments des quatre » coursiers fougueux qui conduisent le char d'Hélios dans » l'antiquité étrusque et grecque. Mais on ne peut méconnaître que la disposition giratoire, *inusitée chez les Grecs*, » ne soit le produit de l'imagination celtique (1). » Ce qui est peut-être le produit de l'imagination celtique, c'est la transformation ingénieuse des bras de la croix gammée en bustes de cheval. Encore serait-il possible de trouver à cette métamorphose des précédents, voire des modèles, dans le symbolisme grec — témoin les trois têtes de coq qui remplaçent les trois branches du triscèle sur une monnaie de Lycie (2).

FIG. 49. Monnaie lycienne.
(BARCLAY HEAD, *Guide to the Coins of the Ancients*, pl. III, fig. 35.

Notons en passant, que le cheval et le coq, l'aigle et le lion sont essentiellement des animaux solaires.

D. *Dans certaines combinaisons symboliques, la croix gammée s'échange avec la représentation du soleil.*

M. Ed. B. Thomas a signalé le fait que, chez les Jainas de l'Inde actuelle, le soleil, bien qu'en grand honneur, ne figure point parmi les symboles des vingt-quatre Tîrtham-

---

(1) EUG. HUCHER. *L'art gaulois*. Paris, 1868, t. II, p. 169.
(2) P. SIX. *Revue de numismatique*. Paris, 1886, p. 147.

karas, les saints ou fondateurs mythiques de la secte. Mais, tandis que le huitième de ces personnages a pour emblème la demi-lune, le septième a pour marque distinctive le *svastika* (1). Il y a, du reste, sur les anciennes monnaies d'Ujain et d'Andhra, comme le fait remarquer le même auteur, permutation constante entre le svastika et le disque.

Une autre preuve de l'équivalence entre la croix gammée et l'image ou du moins la lumière du soleil se rencontre parmi les monnaies de Mesembria en Thrace. Le nom même de cette ville, Μεσημβρία, peut se traduire par « le milieu du jour », c'est la *ville de midi*, comme la désigne M. Percy Gardner (2). Or, sur quelques monnaies ce nom est figuré par une légende parlante.

Il était impossible de montrer plus clairement l'identité de la croix gammée avec l'idée de lumière ou de jour. — « Mais le jour, objecte M. Greg, n'est pas forcément le soleil. » — Outre qu'ici la distinction est peut-être un peu subtile, comment conserver des doutes, devant la facilité avec laquelle, en Grèce comme dans l'Inde et ailleurs, la croix gammée s'échange avec le disque solaire et réciproquement (3) ?

---

(1) *Indian Antiquary*, 1881, pp. 67-68.

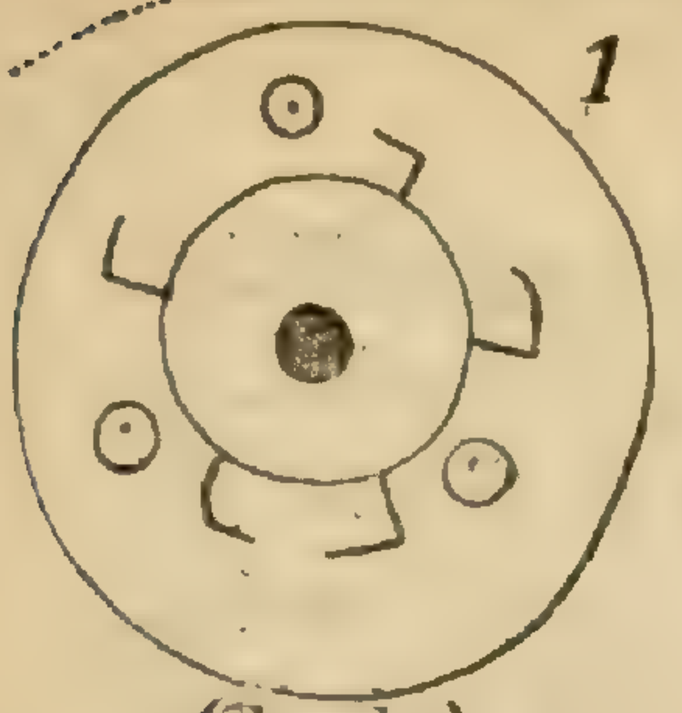
(2) Percy Gardner. *Solar symbols ón the Coins of Macedon and Thrace* dans la *Numismatic chronicle*, t. XX (n. s.) p. 59.

(3) Percy Gardner, *loc. cit.*, pp. 55-58.

(Planche I)

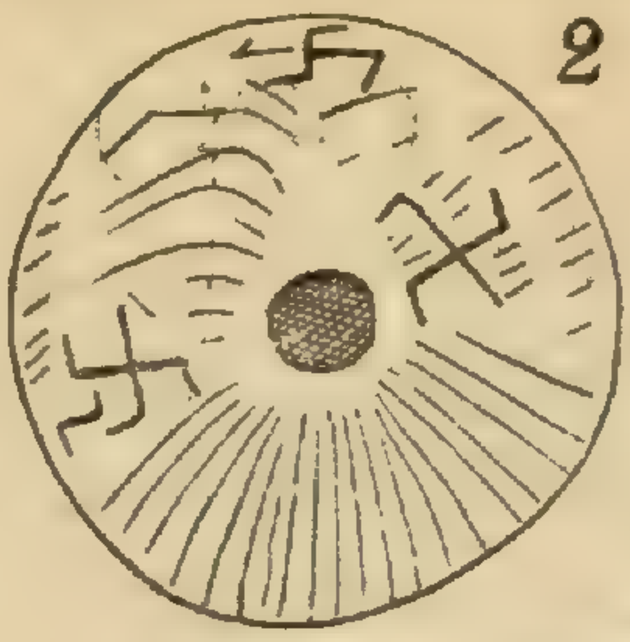
A

1



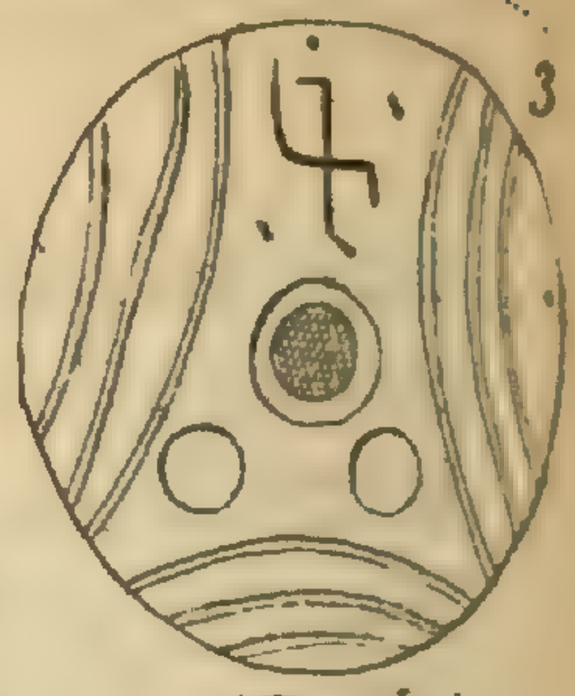
(Troade.)

2



(Troade)

3

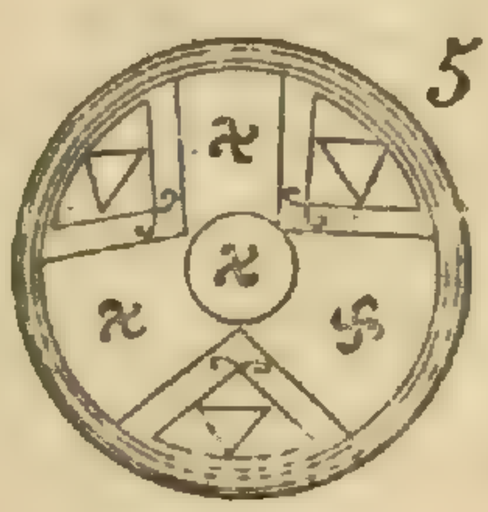


(Troade.)

4

(Danemark)

5



(Silésie)

6

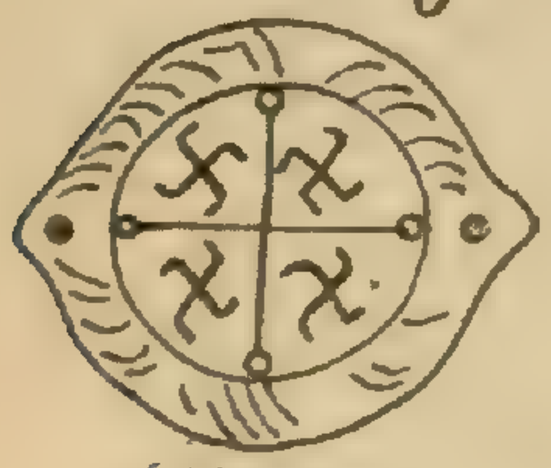
(Inde.)

7

(Inde)

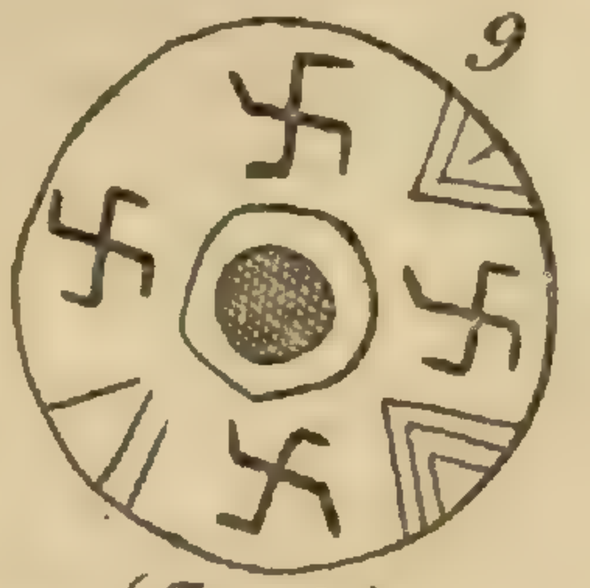
B

8



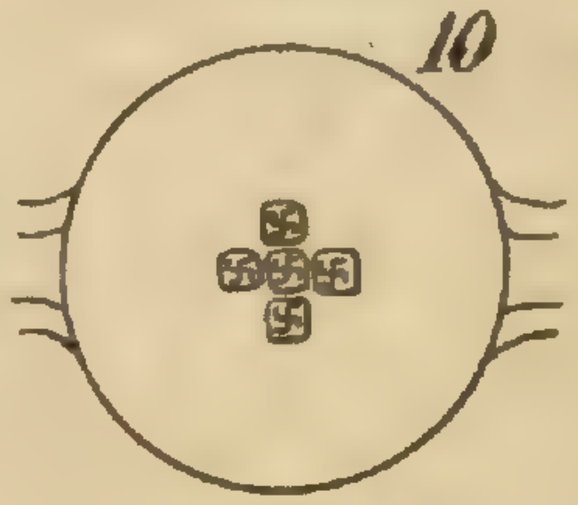
(Troade)

9



(Troade)

10

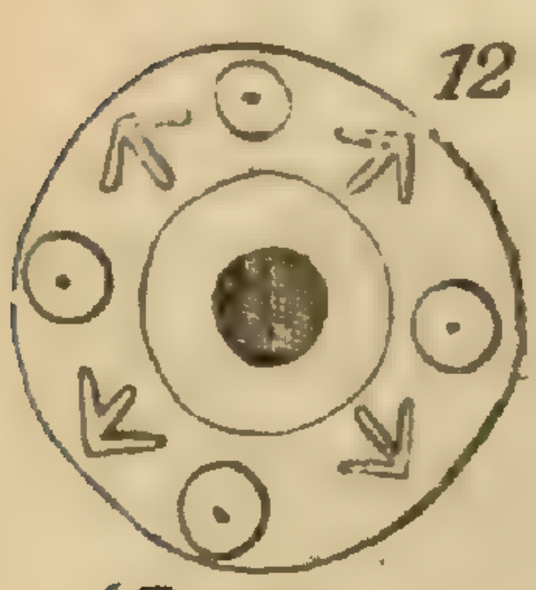


(Nola)

11

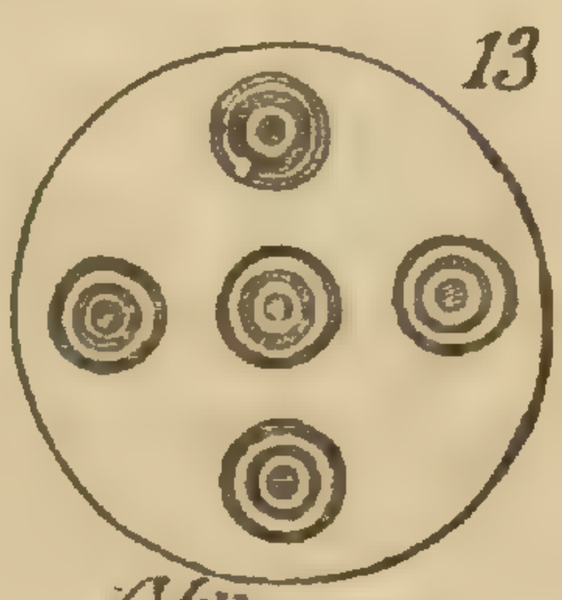
(Grèce)

12



(Troade)

13

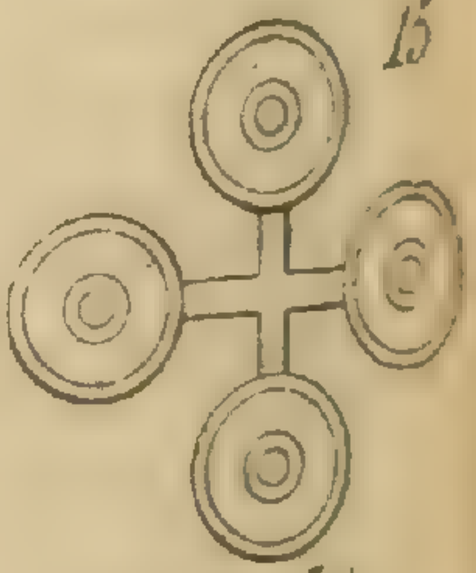


(Villanova)

14

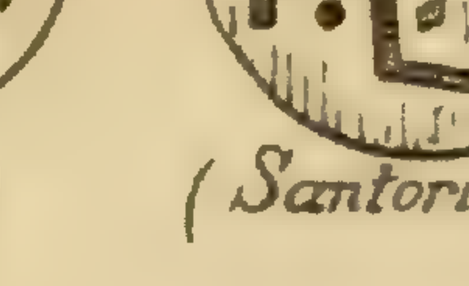
(Gaule)

15



(Inde)

16

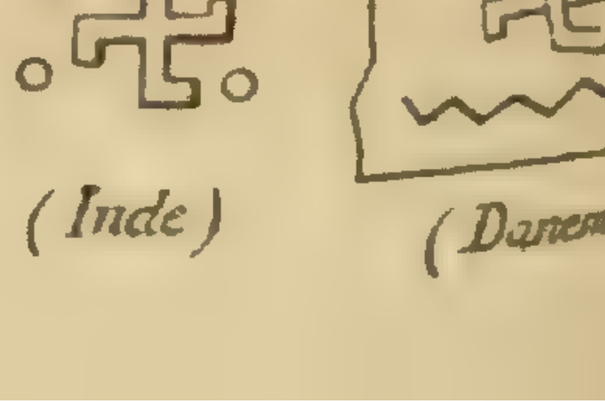


(Inde)

17

(Inde)

18



(Thibet)

19

(Troade)

20

(Santorin)

21

(Macédoine)

22

(Inde)

23

(Danemark)

Je me permettrai d'appeler l'attention sur la planche ci-jointe, où je me suis efforcé de réunir quelques exemples particuliers de ces permutations. Ils se rangent dans deux catégories de combinaisons qui, par leur régularité non moins que par leur fréquence, semblent comporter une intention symbolique. Dans la première on remarque un groupement de trois signes (croix gammées ou disques) autour d'un disque central; dans la seconde ce sont ces mêmes signes, au nombre de quatre, qui sont disposés en carré ou en losange, soit autour d'un cinquième signe analogue, soit entre les branches d'une croix équilatérale. Je voudrais tenter ici une explication de ces arrangements symboliques, qui se rattache à la signification générale de la croix gammée.

Les trois premiers numéros de la première combinaison (*litt. A*) sont empruntés à des fusaïoles d'Hissarlik (1); le quatrième à un vase funéraire du Danemark (2); le cinquième à une poterie de Silésie (3); le sixième, qui représente l'empreinte d'un pied du Bouddha, aux bas-reliefs d'Amaravati (4); le septième, curieux exemplaire de *triçûla*, aux sculptures gréco-bouddhiques de Jusufzaï dans le nord-ouest de l'Inde (5). Il faut y ajouter l'image

---

(1) Schliemann. *Ilios*, nos 1951, 1947 et 1861.
(2) Lud. Müller, *op. cit.*, fig. 31.
(3) Lud. Müller, *op. cit.*, fig. 30.
(4) *Journal* de la *Royal Asiatic Society*, t. III, (n. s.) p. 159.
(5) *Græco-Buddhist sculptures of Yusufzai* dans la publication *Preservation of national monuments of India*, pl. 21.

suivante, empruntée à la symbolique hindoue et reproduite par Guignaut, d'après Nicolas Müller.

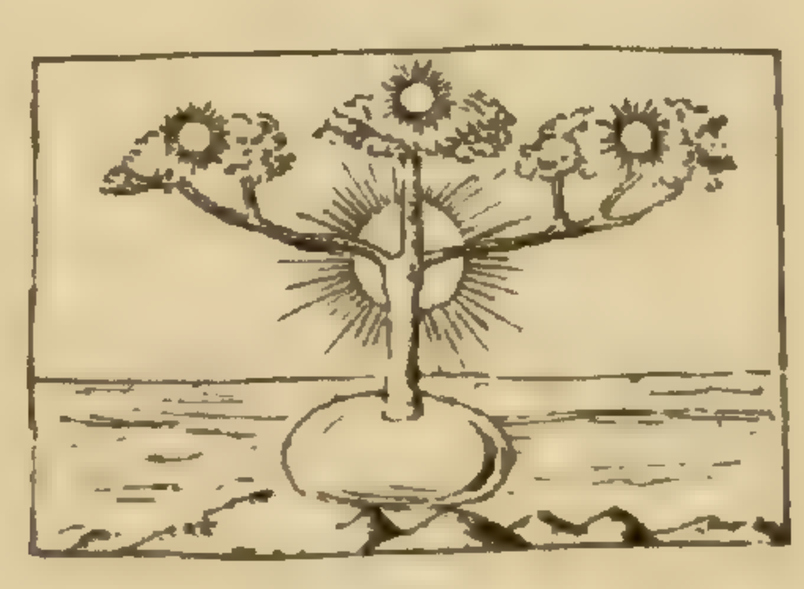


FIG. 20. Symbole hindou.
(GUIGNAUT, t. IV, 2e part. pl. II, fig. 16).

C'est cette dernière figure qui nous servira à expliquer les autres, ou du moins à formuler une conjecture sur leur signification.

Il s'agit d'un arbre qui représente apparemment l'arbre cosmique de la mythologie hindoue, sorti de l'œuf primordial au sein de l'océan chaotique. Il se ramifie en trois branches qui supportent chacune un soleil, alors qu'un quatrième soleil, plus considérable, est fixé à la bifurcation des rameaux.

Guignaut nous apprend, dans sa traduction de Creuzer, que cette image était un symbole de la Trimourti, la Trinité hindoue. Nous n'avons pas à examiner ici cette thèse fort sujette à caution. Mais je crois que le savant français avait touché juste, quand il ajoutait en note : « Il y a là trois soleils et cependant c'est toujours le même » soleil (1). »

En effet, le but de cette combinaison ne serait-il pas de représenter le soleil dans les trois points ou positions qui circonscrivent sa course apparente de chaque jour : le

---

(1) J.-D. GUIGNAUT. *Les religions de l'antiquité.* Paris, 1841, t. IV, première partie, p. 4.

lever, le zénith, le coucher ; ce que le langage figuré de la mythologie védique a rendu par les trois pas de Vishnou?

On sait que, de tout temps, l'imagerie populaire, afin de représenter des mouvements ou des changements de position, a recouru à l'artifice de multiplier la représentation d'un même personnage ou d'un même objet, en lui assignant chaque fois une attitude ou un emplacement différents. C'est le procédé de la juxtaposition appliqué à l'idée de succession, ou, comme l'a formulé M. Clermont Ganneau, « la répétition des acteurs pour marquer la succes-» sion des actes (1). » Nous-mêmes, représentons-nous autrement, dans nos diagrammes astronomiques, les phases de la lune ou les différentes positions du soleil sur l'écliptique?

La même signification me semble s'attacher aux trois svastikas gravés autour d'un disque sur l'empreinte d'un pied du Bouddha (*litt.* A, n° 6). En effet, les pieds du Bouddha ont d'abord été les pieds de Vishnou ; le bouddhisme s'est contenté de rattacher aux pas de son fondateur les empreintes déjà consacrées par la tradition hindoue (2). Les autres signes qui décorent cette empreinte paraissent singulièrement en compliquer le symbolisme. Mais il ne faut pas oublier que les bouddhistes ont accumulé sur le pied sacré de leur Maître à peu près tous les symboles qu'ils ont pu inventer ou emprunter. La tradition en énumère jusque 65 ! D'ailleurs la plupart de ces signes sont égale-

---

(1) Voir Clermont Ganneau, *L'imagerie phénicienne*, p. 10.

(2) Senart, *La légende du Bouddha* dans le *Journal asiatique*, Paris 1873, t. II, p. 278 et 1875, t. VI, pp. 120-121.

ment des symboles solaires, tout au moins les rosaces, le trident et le triçûla, ce dernier qui représente, comme je l'ai montré dans une autre étude, l'éclat ou le rayonnement du feu solaire (1).

Cette interprétation peut encore s'appliquer aux trois roues assises sur les pointes du triçûla dans un bas-relief gréco-bouddhique de Yusufzaï (*litt.* A, n° 7). Si, comme je crois l'avoir établi, le disque central des triçûlas a été une image du soleil avant de devenir, chez les bouddhistes, la Roue de la Loi, on peut en dire autant des trois rouelles qui couronnent ici les pointes de l'antique symbole.

En Grèce, je ne sache pas que la mythologie fasse allusion à trois enjambées du soleil. Mais les créations de la

---

(1) M. Ed. Thomas a parfaitement reconnu qu'il devait y avoir une relation entre les trois positions diurnes du soleil et les symboles gravés dans l'empreinte d'Amaravati. Seulement, s'il voit dans le disque central le soleil de midi, c'est le triçûla du talon qui lui paraît représenter le soleil levant, alors que les svastikas esquissés sur les doigts figureraient les dernières lueurs du coucher. Quant aux autres svastikas, les deux signes du talon représenteraient les Açvins; le troisième symboliserait le dieu Pûshan. — Je ne vois rien, pour ma part, qui puisse justifier ces derniers rapprochements. M. Thomas a été plus heureux quand il a mis en rapport avec le symbolisme hindou relatif aux trois positions du soleil, une image empruntée par M. Rawlinson à un obélisque de Koyunjik : trois disques solaires y figurent l'un à côté de l'autre; celui du centre lance des rayons droits et laisse passer une main qui tient un arc; les deux autres, d'une dimension un peu moindre, émettent des rayons qui s'arrondissent à leur extrémité comme par un effet de la force centrifuge (*Numismatic Chronicle*, t. XX (nouv. sér.), pp. 31-32).

symbolique remplacent parfois les figures du langage. Ainsi, le triscèle, formé de trois jambes qui rayonnent autour d'un disque, ne se prête-t-il pas à la même explication que l'arbre hindou aux quatre soleils ? Il y a, du reste, présomption que les Grecs ont distingué trois positions du soleil et même qu'ils ont choisi des personnalités distinctes pour représenter ces principaux *moments* de sa vie quotidienne. Près de Lycosura, en Arcadie, le sanctuaire de Zeus Lycæus — où, suivant Pausanias, *les corps ne projetaient pas d'ombre* — s'élevait, sur une montagne, entre deux temples, l'un, *à l'orient*, qui était consacré à Apollon Pythien, l'autre, *vers l'occident*, voué à Pan Nomius (1). Apollon, vainqueur du serpent Python, représente bien le soleil du matin dissipant les ténèbres de l'orient. Quant au Jupiter lycéen d'Arcadie, c'est le soleil dans toute sa gloire de midi, à l'heure où les corps projettent le moins d'ombre (2). Enfin, Pan, l'amant de Sélènè, a, sans contredit, un caractère solaire ou, du moins, en rapport avec le soleil sur son coucher. M. Ch. Lenormant a mis en relief le caractère lumineux de cette divinité, qu'Hérodote n'hésite pas à rapprocher de Chem ou Min, personnification égyptienne du soleil nocturne ou souterrain (3).

Passons au second groupement (pl. I, *litt.* B) qui représente des combinaisons de quatre figures secondaires

---

(1) Pausanias, VIII, 38.

(2) A. Maury. *Religions de la Grèce antique*, Paris, 1857, t. I, p. 39.

(3) Ch. Lenormant. *Galerie mythologique* dans le *Trésor de numismatique*. Paris, 1850, p. 25.

disposées autour d'une figure centrale (1). Je hasarderai ici — toujours à titre d'hypothèse — une explication analogue aux précédentes.

On a trouvé sur les monuments assyriens des croix équilatérales qui représentent le ciel ou l'horizon. Leurs extrémités sont quelquefois terminées par de petits disques (2). On peut se demander, non seulement si ces disques ne représentent pas, comme dans les combinaisons précédentes, autant de soleils, mais encore s'ils n'ont pas trait à quatre positions différentes de l'astre; ce qui ferait peut-être songer, non plus à sa course diurne, mais à sa révolution annuelle, jalonnée par les solstices et les équinoxes.

---

(1) Les numéros 8, 9, 12 et 19 sont empruntés aux poteries d'Hissarlik (Schliemann. *Ilios*, nos 1218, 1873, 1958 et 1822); le nº 10 à une coupe de Nola (Lud. Müller, fig. 18); le nº 11 à un vase archaïque d'Athènes (id., fig. 7); le nº 13 à un cylindre de Villanova (de Mortillet, *La croix avant le christianisme*, Paris, 1866, fig. 59); le nº 14 à une monnaie de la Gaule Belgique (*Revue numismatique*, Paris, 1885, pl. VI, nº 4); les nos 15 et 16 à des anciennes monnaies de l'Inde (A. Cunningham, *Bhilsa Topes*, Londres, 1854, pl. XXXI, fig. 3 et 4); le nº 17 également à une ancienne monnaie hindoue (Greg. *Archaeologia*, 1885, pl. XIX, fig 29); le nº 18 aux symboles bouddhiques du Tibet (Hodgson. *Buddhist Symbols*, dans le *Journal* de la *Royal Asiatic Society*, t. XVIII, 1re sér. pl. I, fig. 20); le nº 20 à une potterie de Santorin (Waring. *Ceramic Art in Remote Ages*, pl. XLIII, fig. 2); le nº 21 à une monnaie de Macédoine (*Numismatic chronicle*, t. XX, nouv. sér., pl. IV, nº 7), le nº 22 aux bas-reliefs d'Amaravati (*Cf.* plus haut, *litt.* A, nº 6); enfin le nº 23 à une bractéate danoise (Greg. *Archaeologia*, pl. XX. nº 30).

(2) Victor Duruy. *Symboles païens de la croix*, dans la *Revue politique et littéraire*. 14 janvier 1882, p. 51, fig. 8.

Quoi qu'il en soit, le symbole des quatre disques réunis par une croix se répandit dans l'Asie mineure, la Grèce, l'Italie et l'Inde, tantôt en se simplifiant par la substitution d'un disque central à la croix (pl. I, *litt.* B, nos 9 à 13), tantôt en se compliquant par l'introduction de la croix gammée (nos 8, 16, 18 à 23), sans compter les divergences produites par les permutations partielles ou générales des disques et des croix gammées. Le n° 17 représente une croix dont le caractère *gammé* résulte précisément de l'adjonction d'un disque à droite de chaque bras. Les nos 14 et 18 peuvent être regardés comme formant une transition aux symboles 19, 20, 21, 22 et 23, où ce n'est plus la croix gammée qui se trouve inscrite à l'intérieur ou à côté des disques, mais où ce sont les disques qui se cantonnent entre les bras de la croix gammée. Peut-être aussi les combinaisons reproduites au bas de la planche proviennent-elles directement de la croix équilatérale à disques cantonnés entre les branches ⁜. Cette dernière, après avoir décoré les poteries d'Hissarlik ainsi que les plus anciennes monnaies de la Lydie, s'est perpétuée jusque dans les monnaies et les blasons du moyen âge chrétien, en passant par les poteries des palafittes en Savoie, ensuite par les nombreuses monnaies gauloises où les disques des cantons se transforment parfois en rouelles et en croissants (1).

M. Greg voit, dans ces quatre disques ou points, des étoiles ou des petits feux (2). Je me demande ce que des *feux* viendraient faire ici. Autant valent les quatre clous d'Émile

---

(1) L. Maxe Werly, *Monnaies à la croix* dans la *Revue belge de Numismatique*, Bruxelles, 1879, pl. XII et XIII.

(2) Greg, *loc cit.*, p. 296.

Burnouf. J'aime bien mieux y voir, conformément à l'interprétation ordinaire du disque, des représentations du soleil ; et ces soleils, pour appliquer l'expression de Guignaut, peut-être que « c'est toujours le même soleil », sur un point différent de l'horizon céleste.

L'hypothèse que la croix gammée symbolise le mouvement du soleil a rencontré l'objection que les anciens ne connaissaient pas la rotation de cet astre sur lui-même. Mais il ne s'agit pas ici, à proprement parler, d'un mouvement giratoire. Ce qu'on a voulu marquer, en recourbant les rayons du disque, c'est le mouvement de translation circulaire dans l'espace, qui paraît animer le soleil pendant le jour ou l'année. La preuve en est dans le symbolisme de la roue qui a également servi à représenter la marche du soleil, sans pour cela impliquer la connaissance de sa rotation propre.

Une autre objection, c'est qu'un certain nombre de croix gammées ont leurs branches tournées vers la gauche, c'est-à-dire dans un sens opposé à la direction apparente de la révolution solaire (1). M. Max Müller a fait observer que, dans ce cas, on avait peut-être voulu représenter le mouvement rétrograde du soleil automnal, en opposition avec le mouvement progressif du soleil printanier (2). Malheureusement, l'éminent indianiste ne produit aucun témoignage à l'appui de cette hypothèse. Ne serait-il pas plus simple d'admettre que la direction des branches est

---

(1) F. Pincott, dans le *Journal* de la *Roy. Asiat. Soc.*, t. XIX (nouv. sér.), p. 245.

(2) Lettre à M. Schliemann, *Ilios*, p. 348.

d'une importance secondaire dans le symbolisme de la croix gammée ? Lorsqu'on aura voulu symboliser la marche du soleil, sa faculté de translation à travers l'espace, plutôt que le sens dans lequel il se déplace, on se sera peu préoccupé de l'orientation qu'on donnait aux rayons. Bien qu'en général ce soit la forme du svastika qui domine, les branches se tournent vers la gauche dans un grand nombre de croix gammées ou de tétrascèles qui sont incontestablement en rapport avec les personnifications ou les symboles du soleil (1). On peut, du reste, faire une observation identique sur des triscèles dont le caractère solaire n'est pas contesté (2), et même sur des images directes du soleil, tels que des disques dont les rayons, brisés en vue de rendre l'idée du mouvement, sont dirigés vers la gauche aussi bien que vers la droite (3).

Dans la pratique, nous ne voyons pas qu'on ait fait une différence entre les deux formes. Il arrive parfois que le même monument renferme plusieurs croix gammées dont les branches sont respectivement dirigées en sens opposé (4), et il paraît que, dans l'Inde, le sauvastika est, au

---

(1) Telles sont, par exemple, les croix gammées inscrites entre les supports du trépied d'Apollon, dans une monnaie de Damastion mentionnée plus haut, et la croix gammée que M. Panofka a signalée sur la poitrine d'un Apollon au musée de Vienne.

(2) P. Six dans la *Revue de Numismatique*. Paris. 1886, p. 147.

(3) Sur une monnaie de l'île de Rhodes, une roue aux rayons tordus vers la gauche se combine avec une représentation de la rose solaire (Percy Gardner. *Numism. chron.*, t. XX, pl. IV, n° 20). — Voir aussi plus haut, fig. 12^b.

(4) Th. Roller. *Les catacombes de Rome*, t. I, pl. VI, 1. *Cf.* certains disques des fusaïoles d'Hissarlik (Schliemann. *Ilios*, n° 1951) et le disque de notre figure 12*a*.

même titre que le svastika, un signe de bon augure; tous deux sont énumérés, comme nous l'avons vu, parmi les signes des pieds du Bouddha (1).

J'ai admis plus haut que la croix gammée, en tant que symbole de mouvement astronomique, avait pu s'appliquer aux révolutions ou même aux phases de la lune. Le fait est d'autant plus plausible que la croix équilatérale semble elle-même avoir parfois servi à symboliser le rayonnement lunaire aussi bien que solaire, s'il faut en juger par une représentation mithriaque où les pointes du croissant qui encadre le buste de la déesse lunaire, sont surmontées chacune d'une croix équilatérale (2). Ainsi pourrait également s'expliquer la fréquente attribution de la croix gammée à des déesses lunaires, telles que les différentes formes de l'Artémis asiatique.

Dans des monnaies de Gnossus, en Crète, le croissant lunaire prend la place du disque solaire au centre de la croix gammée.

FIG. 21. Monnaie crètoise.
(*Numismatic Chronicle*, t. XX, nouv. sér. pl. II, fig. 7).

(1) EUG. BURNOUF. *Lotus*, p. 626. — M. de Milloué a observé au musée Guimet que deux statues bouddhiques décorées de la croix gammée portent, l'une un *svastika*, l'autre un *sauvastika;* la première est de fabrication japonaise, la seconde de provenance chinoise. (*Bulletin de la Société d'anthropologie de Lyon*, t. I, p. 193).

(2) LAJARD. *Atlas*, pl. LXXVIII.

Sur des stèles funéraires de la Numidie on voit les deux croix gammées qui surmontent l'image des défunts dans notre figure 5 (où l'une d'elles est en quelque sorte soulignée par une rouelle) faire place, tantôt à deux disques radiés, tantôt à une rouelle et à un croissant, tantôt à une croix équilatérale et à un croissant, tantôt enfin à deux croissants (1). D'où l'on pourrait conclure que la croix gammée sert à remplacer également l'image du soleil et celle de la lune.

M. Schliemann a trouvé à Hissarlik, dans les couches supérieures à la cité brûlée, une sphère en terre cuite, que des bandes horizontales divisent en zônes parallèles (2). Dans la zone équatoriale se trouvent treize croix gammées alignées à côté l'une de l'autre. L'ilustre explorateur d'Ilion croit y reconnaitre une sphère terrestre, où les croix gammées, symbole du feu, indiqueraient la zone torride. M. R. P. Greg, fidèle à sa théorie, préfère y découvrir une représentation de l'univers, où les svastikas symboliseraient avec la puissance suprême de Zeus (3). Me sera-t-il permis de demander à mon tour si l'on ne peut y voir une sphère céleste, où les croix gammées représenteraient treize lunes, c'est-à-dire les treize mois de l'année lunaire?

---

(1) *Stèles du Koudiat et Batoum*, dans les comptes rendus de la Société française de numismatique et d'archéologie, t. II, pl. III, fig. 1 à 6.

(2) Schliemann. *Ilion*, fig. 245 et 246.

(3) Greg *Archaeologia*, 1885, p. 304.

IV.

Peut-on déterminer le berceau de la croix gammée ou, du moins, la région d'où elle est sortie pour se transporter aux quatre coins du vieux monde ?

Sans doute elle a pu se former spontanément sur des points divers. Mais les exemplaires que nous venons d'étudier sont trop identiques dans leur signification comme dans leur emploi pour que nous ne soyons pas porté à admettre l'unité originaire du signe où, tout au moins, de son acception symbolique.

Une première observation, qui a été faite depuis longtemps, c'est que la croix gammée est presque une propriété exclusive de la race aryenne. On la trouve, en effet, chez tous les peuples du rameau indo-européen, alors qu'elle manque complètement chez les Égyptiens, les Chaldéens, les Assyriens et même les Phéniciens, bien que ces derniers ne soient guère gênés pour emprunter les ornements et les symboles de tous leurs voisins. Quant aux Tibétains, aux Chinois et aux Japonais, chez qui elle n'est ni moins fréquente, ni moins vénérée, il n'est pas difficile d'établir qu'elle a dû leur arriver de l'Inde avec le bouddhisme.

De là à conclure que la croix gammée est une survivance de la symbolique créée ou adoptée par les ancêtres communs des Aryas, il n'y avait qu'un pas, et ce pas a été aisément franchi. N'avait-on pas les précédents de la philologie, qui ne peut rencontrer le même radical dans les

principaux dialectes des peuples indo-européens sans en faire remonter l'existence à l'époque où ces peuples parlaient la même langue ? On ne s'est même pas arrêté en si beau chemin. Voulant donner à la croix gammée une importance en rapport avec la haute destinée qu'on lui attribuait, on a cherché à en faire le symbole du dieu suprême que les Aryas auraient adoré avant leur dispersion. C'est ainsi que nous avons vu M. Greg présenter la croix gammée comme l'emblème du dieu du ciel ou de l'air, devenu, au cours des migrations indo-européennes, Indra, Zeus, Jupiter, Thor, etc. M. Ludvig Müller, de son côté, après avoir tant contribué, par son travail si complet et si consciencieux sur la croix gammée, à établir qu'elle est un symbole solaire, prend soin d'ajouter qu'avant de recevoir cette signification, elle aurait bien pu être, chez les Aryas primitifs, « l'emblème de la divinité qui comprenait tous les dieux, ou encore du dieu tout-puissant de l'univers. »

Il fait observer, à cet effet, que la croix gammée s'associe à des divinités de nature différente et que, dès lors, elle pourrait bien avoir la valeur d'un signe générique de la divinité, à l'instar de l'étoile qui figure devant les noms divins dans les inscriptions cunéiformes de la Mésopotamie : « Le signe, conclut-il, a donc exprimé figuré-» ment le mot θεός, qui répondait à *deva* dont il dérivait; » c'est ainsi que les Aryas primitifs appelaient la divinité » dont ce signe était probablement le symbole. » Qui sait même si elle n'aurait pas comporté et conservé une signification plus haute encore, si les Grecs, par exemple, « à la suite des Pélasges » ne s'en sont pas servi pour symboliser un dieu élevé au-dessus des Olympiens, voire l'Être unique et suprême de la philosophie et de la tradition religieuse,

« le dieu inconnu auquel, selon saint Paul, un autel était » consacré à Athènes (1) ».

C'est là faire beaucoup d'honneur à la croix gammée. Pour réduire ces théories à leur juste valeur, il suffit de faire observer qu'elles sont des conjectures sans point d'appui dans l'histoire. Quand celle-ci commence à lever le voile qui dissimule les origines des Grecs, des Latins, des Germains, des Celtes, des S'aves, des Hindous, des Perses, nous trouvons ces peuples adorant les vagues *numina* qu'il entrevoyaient derrière les principaux phénomènes de la nature, rendant un culte à la multitude des esprits et s'adonnant à toutes les pratiques des religions inférieures, avec çà et là des élans de poésie et de spiritualité qui étaient comme la promesse et l'aurore de leur futur développement religieux.

Il est vraisemblable que, déjà avant la période historique, ils avaient des fétiches, peut-être même des idoles à l'instar de ces grossiers *xoana* qu'on retrouve aux origines de l'art grec. Mais il est peu probable qu'à l'âge bien autrement lointain de leur première séparation, ils eussent déjà possédé des symboles, c'est-à-dire des signes idéographiques, des figures qui représentent la divinité sans prétendre en être l'image, ni le réceptacle. En tout

---

(1) Lud. Müller. *Op. cit.*, p. 107. — M. Alexandre Bertrand, dont nous attendons avec une légitime impatience l'étude depuis longtemps promise sur la croix gammée, en fait, tout au moins chez les Gaulois, le symbole d'une divinité sans nom. (*La Gaule avant les Gaulois*. Paris, 1884, p. 12.) — Si, par cette expression, l'éminent archéologue entend une divinité dont nous ne connaissons pas le nom, personne n'y contredira. Mais s'il fait allusion à une divinité qui n'aurait pas eu de nom, ceci est une autre affaire.

cas, c'est l'occasion d'appliquer l'adage *affirmantis onus probandi* : à ceux qui veulent faire de la croix gammée un legs des Aryas « primitifs », incombe le fardeau d'établir que ces Aryas ont pratiqué le symbolisme; que, parmi leurs symboles, figurait la croix gammée et que cette croix gammée représentait le vieux *Diu pater*, le Ciel-père des mythologies subséquentes.

La même réserve doit-elle accueillir les hypothèses qui font de la croix gammée un symbole pélasgique, — qu'on entende par Pélasges les Aryas occidentaux en général ou simplement les ancêtres des Grecs, des Italiotes et des populations aryennes primitivement cantonnées dans le bassin du Danube?

Ici nous ne pouvons plus être aussi affirmatifs dans nos négations. Il est incontestable, en effet, que la croix gammée figure parmi les ornements géométriques de certaine poterie, qualifiée de *pélasgique*, parce qu'elle se retrouve, à l'âge du bronze ou au premier âge du fer, chez tous les peuples aryens, depuis l'Asie mineure jusqu'aux bords de l'Atlantique (1). Mais d'abord le terme même de Pélasges ne nous semble pas heureux, et on peut constater que les archéologues ont aujourd'hui une tendance à l'abandonner. Ou bien ce terme vise simplement la phase pré-hellénique et pré-étrusque de la civilisation dans le sud de l'Europe, et alors il n'est qu'un mot destiné à couvrir notre ignorance, ou bien il prétend s'appliquer à un peuple déterminé, et alors il confond sous une même dénomination des populations très diverses dont rien ne nous autorise à faire un groupe ethnique. De plus, pour ce

---

(1) Max Collignon. *Archéologie grecque*, p. 276.

qui concerne les premières apparitions de la croix gammée, il est possible et même nécessaire de restreindre encore davantage le champ géographique de nos recherches.

Sans entrer dans la question de savoir si la décoration géométrique n'a pu naître d'une façon indépendante chez différents peuples, on doit remarquer que ce style d'ornementation comprend deux périodes : celle de la décoration peinte et celle de la décoration incisée. Or, dans cette dernière période, qui est partant la plus ancienne, on ne retrouve la croix gammée que sur les fusaïoles d'Hissarlik et les poteries des terramares. Nous avons donc là deux premiers *habitats* de notre symbole, l'un sur les rives de l'Hellespont, l'autre dans le nord de l'Italie.

S'est-il propagé d'un pays à l'autre par les voies ordinaires du commerce? Il faut avouer qu'à cette époque préhistorique les relations sont fort douteuses entre la Troade et le bassin du Pô. L'Étrurie a certainement subi des influences asiatiques. Mais, qu'on admette ou non la migration légendaire de Tyrrhénius et de ses Lydiens, cette influence ne s'est fait sentir que dans un âge postérieur aux palafittes de l'Émilie, sinon à la nécropole de Villanova.

Reste donc l'hypothèse où la croix gammée aurait été apportée dans les deux pays par un même peuple.

Nous savons que les Troyens étaient originaires de la Thrace. D'autre part, une tradition fort plausible veut que les ancêtres ou les prédécesseurs des Étrusques, et, en général, les premiers habitants connus de l'Italie septentrionale, aient débouché dans la péninsule en venant du nord ou du nord-est, après avoir quitté la vallée du Danube. C'est donc dans cette dernière région qu'il faudrait chercher le premier foyer de la croix gammée. On doit observer que quand, plus tard, le monnayage repro-

duisit les types et les symboles des religions locales, les pays les plus voisins du Danube, la Macédoine et la Thrace, figurent parmi ceux où les monnaies portent fréquemment la croix gammée et le tétrascèle (1). D'autre part, c'est surtout à Athènes qu'elle se montre sur les poteries de la Grèce propre, et l'on sait que l'Attique passe pour avoir été primitivement colonisée par les Thraces.

En tout cas, c'est surtout chez les Troyens qu'à en juger par les découvertes de M. Schliemann, la croix gammée a joué un rôle important au point de vue symbolique et religieux, ce qui contribuerait à faire croire qu'elle y était plus voisine de son berceau et plus consciente de sa signification originaire. « Les peuples qui avaient envahi la presqu'île des Balkans et colonisé la Thrace, écrit M. Maspéro, franchirent les deux bras de mer qui les séparaient de l'Asie à une époque fort ancienne et y transportèrent la plupart des noms qu'ils avaient déjà implantés dans leur patrie d'Europe. Il y avait des Dardaniens en Macédoine, au bord de l'Axios, comme en Troade au bord de l'Ida, des Kébrènes au pied des Balkans et une ville de Kébrénè, auprès d'Ilion (2). » Qui s'étonnera que ces émigrants eussent emporté avec eux, sur l'autre rive de l'Hellespont, les symboles aussi bien que les rites et les traditions qui constituaient le fond de leur culte dans le bassin du Danube ? Sans doute ils empruntèrent beaucoup aux croyances des populations

---

(1) Percy Gardner. *Solar symbols on the coins of Macedon and Thrace* dans la Numismatic Chronicle, t. XX (n. s.), pp. 49 et suiv.

(2) G. Maspero. *Histoire ancienne des peuples de l'Orient.* Paris, 1886, p. 241.

parmi lesquelles ils vinrent s'établir. Mais où a-t-on retrouvé la croix gammée parmi les vestiges des civilisations, bien autrement anciennes encore, dont ils ne tardèrent pas à subir l'influence religieuse et artistique?

M. Sayce, il est vrai, lorsqu'il l'a rencontrée en Lycaonie, sur le bas-relief d'Ibriz, soutient l'impossibilité de déterminer si c'est là un symbole importé de l'est ou inventé par les Hettéens eux-mêmes (1). Cependant, alors que les plus anciennes fusaïoles d'Hissarlik remontent *pour le moins* au XIII^e^ ou au XIV^e^ siècle, le bas-relief d'Ibriz révèle une influence de l'art phrygien et même assyrien, qui est peut-être contemporaine du roi Midas et qui, en tout cas, ne peut avoir précédé de beaucoup l'avènement des Sargonides; c'est-à-dire qu'il nous faut, pour fixer l'âge du monument, descendre jusqu'au VIII^e^ ou au IX^e^ siècle avant notre ère (2).

Ici, comme partout ailleurs, il n'est donc pas difficile de rattacher les origines de la croix gammée aux premiers centres que nous venons de lui assigner. Alors même que, dans le nord et dans l'occident de l'Europe, elle se montre avec des objets de l'âge du bronze, c'est généralement sur des poteries qui rappellent les vases à décoration géométrique de la Grèce et de l'Étrurie, et, plus tard, sur des monnaies qui reproduisent plus ou moins grossièrement

---

(1) A.-H. Sayce. *The Hittites, the story of a forgotten Empire.* Londres, 1888, p. 142.

(2) Perrot et Chipiez. *Histoire de l'Art dans l'antiquité,* t. IV, pp. 728 et 794, *note* 1. — On ne signale la croix gammée, en dehors du bas-relief d'Ibriz, que sur un seul monument hettéen; c'est un cylindre probablement de date incertaine (Schliemann. *Troja,* p. 125).

les types monétaires de la Grèce. En Allemagne, en Danemark, en Suède, en Norvège, en Islande, elle a pu s'introduire par les mêmes voies qui ont fait arriver l'écriture runique de la vallée du Danube aux rivages de la Baltique et de l'Océan. En Gaule, comme en Angleterre et en Irlande, elle a pu pénétrer, soit par la Savoie, dès l'époque des palafittes, soit avec les poteries et les bijoux importés de l'orient par le commerce terrestre ou maritime, soit enfin avec les monnaies macédoniennes qui représentent l'origine du monnayage gaulois. Au Caucase, les objets auxquels elle est associée rappellent, suivant M. Chantre, les produits de la civilisation qui fleurissait à Mycène et révèlent le même mélange d'influences asiatiques.

Nous avons déjà vu comment elle s'est propagée dans les îles de la Méditerranée et dans la Grèce propre, puis de la Grèce à la Sicile et à l'Italie du Sud. Il faut remarquer que, même à Rome, elle semble avoir été toujours en rapport avec les traditions de l'Orient. L'unique tombe en plein air sur laquelle on l'ait observée jusqu'ici aux abords de la ville éternelle, est celle d'un Syrien (1). N'oublions pas que le christianisme des catacombes était également une religion d'origine orientale.

Dans l'Extrême Orient, nous avons vu que les origines de la croix gammée peuvent se ramener sans difficulté au svastika de l'Inde. Reste à examiner si celui-ci, à son tour, peut se rattacher à la croix gammée de l'occident. M. Ludvig Müller, voulant établir que ce symbole est antérieur à la dispersion des Indo-Européens, soutient que le svastika n'a pas passé des Hindous aux Grecs ou réciproquement,

---

(1) Lud. Müller, *op. cit.*, p. 62.

pour la raison que des religions différentes ne peuvent se transmettre ou s'emprunter leurs symboles respectifs. Comme si les religions avaient jamais agi autrement ! J'ai, du reste, déjà eu l'occasion de montrer comment l'Inde avait emprunté plusieurs de ses principaux symboles à la Mésopotamie, à la Perse, à la Grèce même. Pourquoi le svastika devrait-il faire exception ?

Ici, toutefois, se présente une difficulté que nous ne devons pas nous dissimuler. Le svastika ne se montre pas sur les monnaies frappées dans la Bactriane ou dans l'Inde par Alexandre et ses successeurs indo-grecs. Même chez les indo-scythes, dont le monnayage copie les types grecs, il n'apparaît que sur des imitations barbares des pièces de Basu Deva (1). D'autre part, il orne, comme nous l'avons vu, les monnaies de Krananda et les plus anciens lingots monétaires de l'Inde. De plus, Panini, qui en fait déjà mention, est quelquefois regardé comme ayant vécu au milieu du IV^e^ siècle avant Jésus-Christ (2). Il serait donc possible que les Hindous aient connu le svastika avant de subir dans leurs arts et même dans leur symbolique le contre-coup de l'invasion grecque. Cependant ce ne sont ni les Chaldéens, ni les Assyriens, ni les Phéniciens, ni même les Égyptiens qui ont pu communiquer la croix gammée à l'Hindoustan, et pour cause. Il ne reste donc que les Perses dont l'influence se fit certainement sentir avant Alexandre sur les arts naissants de l'Inde. Mais en Perse même, la croix gammée n'apparaît qu'à titre

---

(1) Percy Gardner. *Coins of Greek and Scythic Kings of India and Bactria*, Londres, 1886, p. 160.

(2) Monier Williams. *Indian Wisdom*. Londres, 1876, p. 175.

d'exception, sur quelques rares monnaies voisines de notre ère (1), et rien ne prouve qu'elle y ait été autre chose qu'une marque monétaire.

En attendant que des nouvelles découvertes permettent de combler cette lacune, elle reste également embarrassante pour ceux qui veulent faire de la croix gammée une propriété commune de la race aryenne, car il resterait à expliquer pourquoi elle fait défaut chez les anciens Perses. — De même il convient de faire ressortir son absence sur les plus anciennes poteries de la Grèce et de l'Archipel où elle n'apparaît qu'avec la décoration géométrique. — En réalité, le problème est moins une question d'ethnographie que d'archéologie ou plutôt d'art comparé (2).

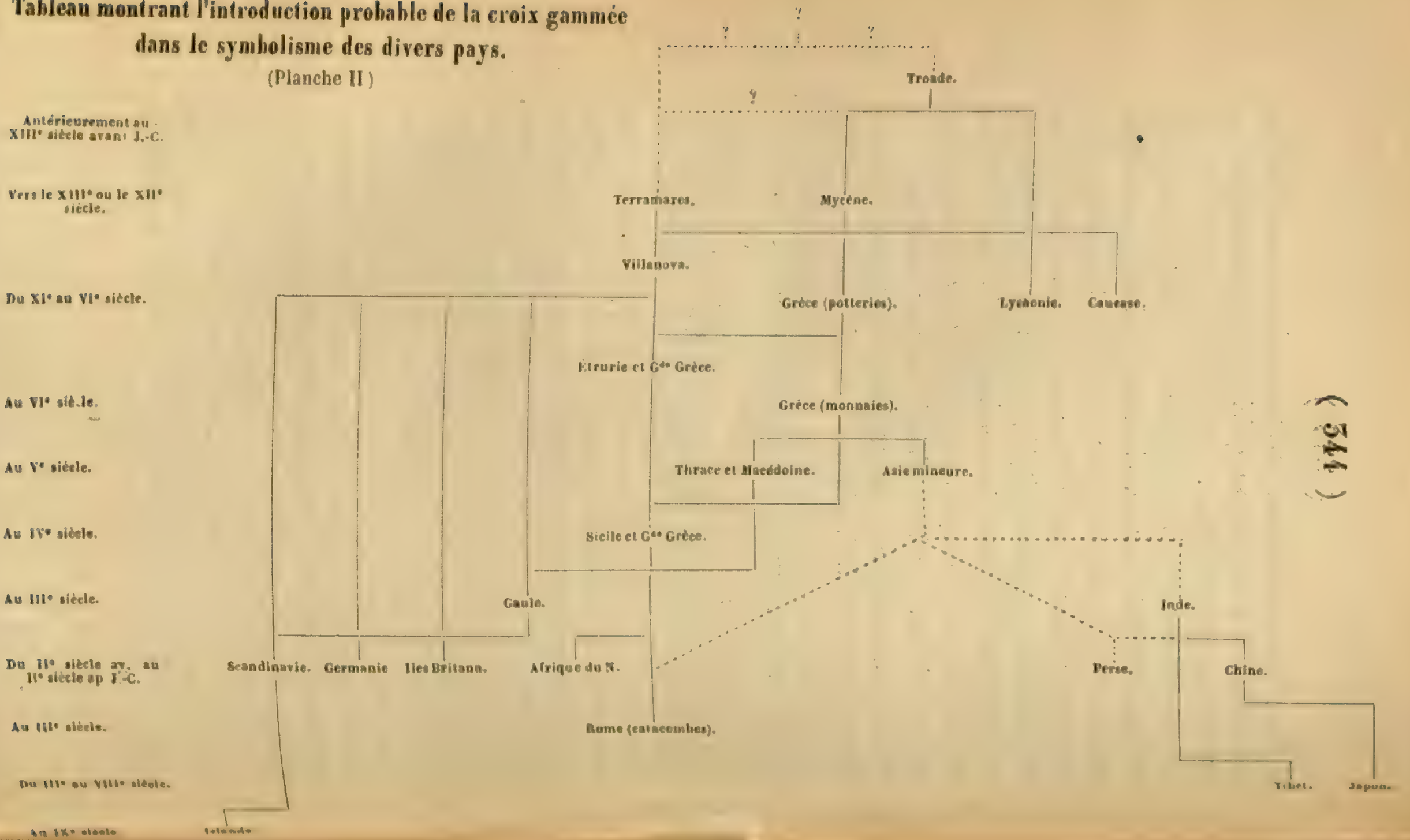
---

(1) M. Ludv. Müller signale une monnaie achémenide du *British Museum* qui porterait la croix gammée; mais il s'agit d'une contremarque qui doit appartenir à une époque fort postérieure. — La croix gammée ne semble pas s'être avancée, vers l'est, au delà de l'Asie mineure dans le monnayage antérieur à Alexandre.

(2) Voir le tableau de la planche II où je me suis efforcé de tracer en quelque sorte la généalogie de la croix gammée dans l'ancien continent. En supposant qu'il faille modifier certaines dates approximatives, par exemple celles des siècles où fleurissaient les civilisations de Mycène et de Villanova, la succession des termes n'en reste pas moins la même dans chaque série, ainsi que les rapports des séries entre elles. On verra, par ce tableau, qu'il y a eu dans toute l'Europe deux importations successives de la croix gammée; l'une, presque partout préhistorique, qui coïncide avec la diffusion des poteries et des bijoux à décor géométrique; l'autre qui est contemporaine de l'imitation des monnaies grecques. Peut-être faut-il rattacher à l'existence de ces deux courants successifs la cause des divergences que M. Lud. Müller signale, chez les populations germaniques entre les formes de la croix gammée à l'âge du bronze et à l'âge du fer.

Tableau montrant l'introduction probable de la croix gammée dans le symbolisme des divers pays.

(Planche II)



Si la croix gammée ne se rencontre chez aucun des peuples qui font partie du groupe aegypto-sémitique; si, chez les Aryas de la Perse, elle n'a jamais joué qu'un rôle secondaire et effacé, ne serait-ce donc point parce que l'art et le symbolisme de ces différentes nations possèdent d'autres figures qui remplissent une fonction analogue, soit comme phylactère, soit comme symbole astronomique ou divin ? La vraie croix-talisman des pays qui s'étendent de la Perse à la Libye, c'est la croix ansée, la clef de vie des monuments égyptiens. Quant à leur principal symbole du soleil en mouvement, n'est-ce pas le globe ailé aux uraeus dont j'ai précédemment résumé l'histoire (1)? Il semble qu'entre ces figures et la croix gammée il y ait, je ne dirai point antipathie naturelle, mais double emploi. Là où domine la croix gammée, c'est-à-dire dans tout le monde aryen, sauf la Perse, le globe ailé et la croix ansée n'ont jamais réussi à s'implanter sérieusement. Même dans l'Inde, en supposant que ces deux figures aient réellement franchi l'Indus avec la symbolique iranienne, elles ne se retrouvent que sous une forme altérée et avec une signification nouvelle (2).

En réalité, le monde ancien pourrait se partager en deux zones, caractérisées, l'une, par la présence de la croix gammée, l'autre par celle du globe ailé ainsi que de la croix ansée; et c'est à peine si ces deux provinces symboliques se pénètrent sur quelque point de leur frontière, à Chypre, à Rhodes, en Asie mineure, en Libye. La première se rattache à la civilisation grecque, la seconde à la culture

---

(1) *Recherches sur l'histoire du globe ailé* dans les Bulletins de l'Académie royale de Belgique, t. XVI, n° 12, 1888.

(2) *Le triçûla ou Vardhamana* dans les Bulletins de l'Académie royale de Belgique, t. XVI, n°s 9-10, 1888, p. 341.

aegypto-babylonienne. — Quand à l'Inde, tout, jusqu'à présent, porte à croire que le *svastika* s'y est introduit de la Grèce ou de l'Asie mineure par des voies encore ignorées. Quoi qu'il en soit, c'est à son adoption par les bouddhistes de l'Inde que la croix gammée doit de régner encore aujourd'hui sur une grande partie des races mongoles, alors qu'à part quelques survivances isolées et insignifiantes parmi les populations actuelles de l'Hindoustan et peut-être de l'Islande, elle a complètement disparu de la symbolique et même du folklore aryens (1).

---

(1) Il y aurait à dire un mot des croix gammées qui ont été découvertes dans d'autres parties du monde. Par quelles voies mystérieuses cette combinaison de lignes est-elle allée échouer chez les Ashantis ? Rien ne s'oppose, du reste, à admettre qu'elle y ait été spontanément conçue et exécutée, comme tant d'autres dessins géométriques qui se rencontrent jusqu'au centre du noir continent. — Le même phénomène a pu se produire dans les deux Amériques. Toutefois, quand nous la voyons spécialement utilisée comme symbole religieux chez les Indiens des Pueblos, nous sommes porté à nous demander s'il n'y a pas là quelque vestige d'une communication avec le vieux monde. Il ne peut s'agir d'une influence postérieure à l'arrivée des Espagnols, car si ceux-ci avaient apporté aux Pueblos l'emblème de la croix, ce n'eût certes pas été sous la forme gammée. Restent deux voies par lesquelles aurait pu s'opérer la transmission du symbole : à l'est, les expéditions des Islandais encore païens, à l'ouest, une influence venue de la Chine ou du Japon. Je pencherais plutôt vers la seconde hypothèse. M. R. P. Greg a établi, en effet, qu'un autre signe, voisin du svastika, l'ornement connu sous le nom de grecque ou de méandre, se rencontre fréquemment sur les anciennes poteries du nouveau monde, et cela dans des conditions qui rappellent son emploi chez les peuples de notre extrême orient. (R. P. Greg, *The Fret or Key ornementation in Mexico* dans Archaeologia, t. XLVII, pp. 157-160.)

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 1er août 1889.

M. Schadde, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, le chevalier L. de Burbure, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Pauli, God. Guffens, Joseph Jaquet, J. Demannez, Ch. Verlat, Gustave Biot, Edm. Marchal, Th. Vinçotte, Jos. Stallaert, Henri Beyaert, J. Rousseau, Max. Rooses, *membres*; le comte Jacques de Lalaing, Edw. van Even, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique fait parvenir une nouvelle série de bulletins, résultant des recherches de M. Edmond Vander Straeten dans les dépôts littéraires et musicaux du nord et du centre de la France. — Renvoi à la Commission de publication des œuvres des grands musiciens du pays.

— Le même Ministre envoie vingt exemplaires du nouveau règlement pour les grands prix de peinture, sculpture, architecture et gravure, adopté par arrêté royal du 28 juin 1889.

RAPPORTS.

Il est donné lecture de l'appréciation faite par la section de sculpture (rapporteur M. Marchal) du deuxième rapport semestriel de M. Égide Rombaux, boursier de la fondation Godecharle en 1887.

Ce document sera envoyé à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique pour être communiqué à l'intéressé.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Études rubéniennes; par Max. Rooses, membre de l'Académie.

II.

LES COLLABORATEURS DE RUBENS.

Dans une précédente étude, nous avons fait ressortir que pour bien comprendre l'œuvre de Rubens, il est indispensable de distinguer les différentes manières du maître; nous désirons aujourd'hui attirer l'attention sur un point non moins important dans l'étude de ses tableaux, la part que ses collaborateurs ont prise à leur exécution.

De bonne heure, l'inspiration était venue à l'artiste de génie avec une fougue telle que sa main ne suffisait pas à traduire les conceptions de son esprit; bientôt les commandes affluèrent avec une telle abondance qu'il fut obligé,

pour satisfaire ses admirateurs, d'appeler ses disciples à son aide.

Parfois il renvoyait à un artiste moins fier un client dont les exigences lui paraissaient humiliantes (1); mais en général il cherchait à contenter tout le monde et, même à l'époque de sa plus grande célébrité, il acceptait les commandes les plus modestes, sauf à les faire exécuter en grande partie par ses élèves (2).

On n'a jamais ignoré que Rubens lui-même ne peignait pas entièrement tous ses tableaux. Rappelons seulement pour le prouver les paroles de Sandrart qui avait fréquenté le maître : « Il avait, dit cet auteur, recours à la collabo-

---

(1) « Atque in ea re elegantiorem aliquem pictorem imitamur (qualem Antverpiae Rubenium habemus) qui imperitum artis aestimatorem ad rudem et proinde minoris pretii artificem a se ablegat; neque enim ipsi desunt elegantissimae suae picturae etsi aliis carioris emptores. » (Lettre de Balthasar Moretus à Philippe de Peralta à Tolède, 9 avril 1615. *Archives du Musée Plantin-Moretus.*)

(2) Met mijn heer Rubbens hebbe gesproken, ende opentlyck geseght van hondert pattacons, die UL. soude willen besteden, waerop antwoorde dat geen vande drye subjecten onder de twee hondert pattacons soude konnen maecken, midts te vol wercks zijn; bij soo verre UL. Diana met twee nymphen soude begheeren geschildert te hebben, oft eenighe andere materie van twee oft dry persoonen, soude UL. seer geerne dienen voor dese voorschreven hondert pattacons. (Balth. Moretus à Joan van Vucht de Madrid. Lettre du 31 août 1630. *Archives du Musée Plantin-Moretus.*)

Aengaende myn heer Rubbens doet geerne vriendtschap sonder syne schade : soo UL. gedient is met eene schilderije van drye oft vier personagien sal UL. gerieven vande selve groote die UL. is begeerende voor 100 pattacons (Id. Lettre du 31 octobre 1630).

ration de nombreux jeunes gens, les dressait avec soin, chacun d'après ses dispositions et capacités et s'en faisait aider souvent et considérablement. Ils exécutaient la plupart du temps les animaux, les oiseaux, les poissons, les paysages, les arbres, les rivières, le terrain, l'air, l'eau et les bois. Lui-même ébauchait régulièrement ses œuvres sous forme d'esquisses de deux ou trois palmes de haut et faisait ensuite transporter la composition sur une grande toile par ses disciples; il retouchait ou peignait lui-même les parties principales. »

Rubens ne faisait pas mystère de cette collaboration. Nous en trouvons la preuve dans une lettre célèbre, datée du 28 avril 1618, par laquelle il offre à Sir Dudley Carleton douze de ses tableaux, en échange de marbres antiques. Le grand peintre y donne le titre, la mesure et le prix de ces œuvres en indiquant pour la plupart si, oui ou non, elles sont peintes par lui. De quatre d'entre elles, il atteste qu'elles sont entièrement de sa main; d'un *Prométhée*, il dit que l'aigle est de la main de Snyders; d'une scène de Satyres, avec Nymphes et Tigres, qu'elle est peinte dans un paysage fait par un artiste expert dans ce genre; de trois tableaux, qu'ils sont faits d'après ses originaux, mais qu'il les a entièrement retouchés ou les retouchera; de deux autres enfin, qu'ils sont faits par un disciple, mais qu'il les retouchera.

Cette énumération nous donne une idée exacte de la part d'intervention des collaborateurs. Il y en avait qui peignaient les animaux, d'autres les paysages, d'aucuns copiaient les tableaux du maître, d'autres en exécutaient d'après ses esquisses; lui-même retouchait tous les produits de son atelier.

Vous vous rappelez encore ce fragment de l'autobiographie d'Otto Sperling que notre confrère Henri Hymans a traduit et nous a lu, il y a deux ans. Le médecin danois raconte une visite faite par lui, en 1621, à l'atelier de Rubens. « Le maître, dit-il, se tenait dans son atelier, et, dans une salle qui recevait la lumière par en haut, il y avait un grand nombre de jeunes peintres qui travaillaient à divers tableaux dessinés à la craie par Rubens. Lui-même y avait jeté par-ci par-là une tache de couleur pour indiquer les tons et y donnait la dernière touche quand les élèves avaient mis la composition en couleur. »

L'étude des œuvres confirme les témoignagnes écrits.

Il y a des tableaux de Rubens qu'il a peints entièrement lui-même, d'autres dans lesquels il a exécuté une partie des personnages et retouché le reste ; d'autres, enfin, dont il a repeint certaines figures. Tantôt il retouche les accessoires, le paysage ou les animaux, tantôt il s'en dispense.

On peut dire que, dans son œuvre, il y a des pièces qui lui appartiennent entièrement, d'autres où il est intervenu pour les trois quarts, pour la moitié, pour un quart, pour un dixième, pour un vingtième.

Nous n'avons pas à parler ici des tableaux de la main du maître; indiquons seulement parmi ces œuvres d'élite : l'*Érection de la Croix*, la *Descente de Croix* et l'*Assomption de la Vierge* de la cathédrale d'Anvers; l'*Adoration des Rois* et la *Communion de S^t^-François*, du musée de la même ville; le *Portement de la Croix*, du musée de Bruxelles.

Inutile de faire ressortir que la valeur artistique et la valeur vénale des tableaux dépendait et dépend encore de la part plus ou moins grande que le maître y a prise.

Sir Dudley Carleton le savait bien, car, parmi les tableaux qui lui étaient offerts, il choisit uniquement ceux que le peintre lui présentait comme étant de sa main.

Rubens tenait compte de cette différence en fixant le prix de ses tableaux ; quand ses acheteurs ne faisaient pas cette distinction, il exprimait franchement sa surprise. Le 26 janvier 1621, il écrit à William Trumbull, l'agent de sir Dudley Carleton : « La peinture faitte pour Monsieur l'ambassadeur Carleton est toute preste, et très bien accommodée dedans une casse de bois suffisante pour faire le voyage d'Angleterre. Aussy je la livreray entre les mains de M. Corham sans aucune difficulté, toutesfois qu'il luy plaira de la prendre, ou d'envoyer pour icelle son moindre garçon. Mais de desdire ce que j'ay dit, à Messieurs nos juges, à scavoir que la peinture ne vaut pas autant, ce n'est pas ma façon de faire; car si j'eusse fait tout l'ouvrage de ma main propre, elle vaudroit bien le double, aussy n'est-elle pas amendée légèrement de ma main, mais touchée et retouchée par tout esgallement (1). »

Les clients qui acceptaient la collaboration d'un disciple avaient soin parfois d'exiger celle d'un des bons élèves.

Tels les pères jésuites d'Anvers qui, dans le contrat passé avec Rubens pour l'exécution des plafonds de leur église, stipulèrent que ce devait être en premier lieu Van Dyck qui aiderait son maître.

A ceux qui cherchaient à obtenir des conditions plus favorables en se déclarant contents d'un travail d'élève, il

---

(1) Lettre de P.-P. Rubens. — *Noël Sainsbury, Papers relating to Rubens*, p. 248.

fait observer que le travail du meilleur d'entre eux doit être retouché soigneusement par lui. « Quant au S^t^-Michel, écrit-il au duc Wolfgang-Guillaume de Bavière, il est fort beau et très difficile, et je doute qu'il se trouve parmi mes disciples quelqu'un d'assez fort pour l'exécuter, même d'après mon dessin ; en tout cas, il sera nécessaire que je le retouche à fond de ma propre main (1). »

On a su toujours que les collaborateurs avaient peint une partie de l'œuvre du maître, on ne s'est jamais inquiété de savoir quelle était cette partie. La plupart des auteurs traitent toutes les peintures de Rubens comme si elles possédaient un égal degré d'authenticité. Il n'y a guère que les grands musées de l'Allemagne où, dans les derniers temps, on a fait cette distinction si nécessaire et où l'on désigne certaines œuvres de Rubens comme des travaux d'atelier.

Et cependant, on comprend aisément la nécessité d'établir la distinction entre les tableaux de la main du maître et ceux dont une fraction seulement lui appartient. Il y a telle œuvre portant son nom et manifestement indigne de son génie, tel fragment d'un tableau incontestablement inférieur au reste du travail. Ces énigmes, qui troublent et déroutent le spectateur non initié à la manière de travailler de Rubens, s'expliquent le plus simplement du monde, quand on sait que les parties inférieures ou indignes ne sont pas de sa main, mais de celle d'un de ses disciples.

Dire que le travail du collaborateur est notoirement inférieur à celui du maître, c'est dire que la distinction

---

(1) Lettre de Rubens au duc de Bavière, du 10 octobre 1619, *A. Rosenberg : Rubensbriefe*, p. 55.

entre l'un et l'autre n'est pas difficile à établir. Le coloris de Rubens, ses tons gras et transparents, ses chairs dans lesquelles ont voit la vie palpiter, le sang circuler sous l'épiderme, ses touches larges et sûres sont inimitables; tout travail étranger est pâle et timide en comparaison; toute retouche de sa main resplendit sur le travail mat d'un collaborateur; la fusion des deux pinceaux n'est jamais complète; la partie retouchée n'a jamais le caractère primesautier, l'unité de facture, la fraîcheur d'un travail homogène.

Dans les tableaux auxquels des élèves collaboraient, Rubens peignait les figures principales et se contentait de retoucher plus ou moins abondamment les figures secondaires, les accessoires et les paysages; quand il repeignait une figure, c'était spécialement les carnations qu'il se réservait. En règle générale, c'était lui qui répandait sur ses tableaux l'or et l'argent de ses vives lumières, les pierreries de son coloris éclatant; c'était lui qui insufflait la vie, qui donnait le mouvement au travail inerte de ses élèves.

Parmi les tableaux qui ne lui sont dus que partiellement, il convient de mentionner très spécialement l'importante série des pièces d'autel, dans lesquelles il a peint les figures de la partie inférieure, en abandonnant à ses aides les figures qui occupent le haut du tableau. Ces œuvres bipartites sont nombreuses. Elles nous ont causé bien des incertitudes avant que nous eussions découvert la clef de l'énigme qu'elles présentent. Malgré la place considérable qu'elles occupent dans l'œuvre du maître, elles n'ont jamais été signalées.

Pour n'en citer que quelques-unes, nous dirons qu'à

cette classe appartiennent l'*Assomption* de la Vierge et le *Martyre de Saint Liévin* du musée de Bruxelles, la *Sainte Thérèse* du musée d'Anvers, la *Pêche miraculeuse* de Malines, le *Saint Roch* d'Alost, le *Martyre de Saint Étienne* du musée de Valenciennes, le *Saint Dominique et Saint François protégeant le monde*, du musée de Lyon.

Prenons pour exemples de tableaux dus à la collaboration de Rubens et de ses élèves, trois de ceux que nous venons d'énumérer : l'*Assomption* et le *Saint Liévin* du musée de Bruxelles, ainsi que la *Sainte Thérèse* du musée d'Anvers.

Dans l'*Assomption*, un tableau de la seconde manière de Rubens, les apôtres et les saintes femmes du premier plan sont peints en tons vigoureux, la lumière est dorée, la pâte grasse; la Vierge et les anges dans le haut ont, par contre, des tons argentins, pâles, secs et crayeux, leurs chairs sont floconneuses. La partie inférieure est de Rubens; la partie supérieure est d'un élève, le maître n'y est guère intervenu que pour y faire luire les rayons de la gloire dans laquelle la Vierge monte au ciel.

Dans le *Martyre de Saint Liévin*, le saint, les bourreaux autour de lui, le soldat s'appuyant sur sa lance et effrayé par la vision sont de Rubens; les autres soldats, les chevaux, les anges dans le ciel sont d'un collaborateur. Ici les retouches de Rubens sont plus abondantes. Les éclats sur la cuirasse du cavalier désarçonné, la tête de l'homme à la lance, au second plan, les reflets ardents sur la tête et sur le poitrail du cheval, le feu dans ses naseaux, les clartés fulgurantes qui traversent le ciel, les tons argentins, roses, dorés et rouges sur les anges sont de sa main.

Dans la *Sainte Thérèse* du musée d'Anvers sa part est

encore plus large. Il a peint les âmes dans le purgatoire, au premier plan, et a repeint les carnations du Christ, de Sainte Thérèse et des anges. Qui veut se convaincre de la grande différence entre les touches de Rubens et le travail de ses élèves n'a qu'à regarder la tête et les mains de Sainte Thérèse ou le corps du Christ : il s'apercevra immédiatement combien imparfaite est la fusion des deux travaux, combien celui de l'élève est terne et froid, combien celui du maître est vivant et résplendissant.

Rubens avait diverses façons de préparer la besogne de ses collaborateurs. Comme nous l'apprend Otto Sperling, il dessinait sur la toile, de grandeur voulue, le tableau qu'ils avaient à faire et posait par-ci par-là une touche de couleur ; ses élèves continuaient le travail d'après son esquisse, aussi loin qu'il leur était possible de le pousser.

Il intervenait encore pour y donner la dernière touche. Il y peignait parfois l'un ou l'autre détail.

Ainsi fut fait, présumons-nous, le *Couronnement de la Vierge*, du musée de Bruxelles, travail d'élève que Rubens n'a fait que retoucher et où il a peint deux têtes d'anges.

Exceptionnellement, il intervient pour moins encore et se contente de donner un croquis, un dessin, voire même une gravure pour modèle à ses élèves. De cette manière furent faites les peintures pour les arcs de triomphe de 1635, certaines séries de portraits, comme quelques-unes des têtes de savants et de papes que possède le musée Plantin-Moretus. Inutile de rappeler qu'il faisait quelquefois copier fidèlement ses tableaux dans son atelier.

D'autres fois, au contraire, il esquissait sur la toile le tableau entier, peignait lui-même les figures principales et abandonnait quelques figures secondaires et les accessoires

à ses élèves. Ainsi doit avoir été faite l'*Histoire de Marie de Médicis*. Ce qui vient à l'appui de cette hypothèse, c'est que les deux tableaux destinés à la galerie de Henri IV, qui nous ont été conservés au musée de Florence, sont entièrement esquissés de la main du maître et que, dans l'un d'eux, les figures principales sont poussées assez loin.

D'autres fois, il terminait entièrement le tableau et laissait à faire par ses élèves le fond, qu'il retouchait encore; tels sont le *Massacre des Innocents*, de Munich, et la *Fête de Vénus*, de Vienne, deux chefs-d'œuvre. Tel se montre le portrait de Marie de Médicis, au musée de Madrid, dont la tête et les mains sont achevées et dont tous les accessoires, vêtement, fauteuil, draperie du fond, sont seulement indiqués et attendent encore le collaborateur qui devait les terminer.

En parlant à sir Dudley Carleton des tableaux qu'il lui offrait en échange de ses marbres antiques, Rubens lui écrit dans une lettre datée du 16 mai 1618 : « Selon mon habitude, j'ai pris un artiste, excellant dans son genre pour finir les paysages. » Ces mots nous prouvent qu'en abandonnant une partie de son tableau à un collaborateur, peintre de paysage ou d'animaux, il ne se fiait pas à l'inspiration de son aide, mais indiquait sur l'esquisse ou sur le tableau les détails à terminer par Jean Breughel, Luc van Uden ou Wildens. Ainsi, dans le tableau du Louvre (Salle Lacaze) intitulé l'*Aventure de Philopémen*, un côté de la pièce est occupé par un office, renfermant une abondance de gibier et de légumes. Ces accessoires furent peints par Snyders, dans le tableau qui a fait partie de la galerie du duc d'Orléans, mais dont la trace s'est perdue. Dans l'esquisse, nous voyons que Rubens a ébauché les princi-

pales pièces de volaille dans la forme que leur conserve la peinture définitive.

Nous pouvons regarder comme parfaitement établie l'intervention des collaborateurs de Rubens et la manière dont ils intervenaient. Nous croyons que cette assertion, qui peut encore paraître hasardée en ce moment, sera bientôt un point de doctrine, et que dès lors nul tableau de Rubens ne sera décrit sans que l'on indique s'il est entièrement ou non de la seule main du maître et quelle est la part que ses disciples y ont prise.

Il reste cependant un côté de la question sur lequel pourront et devront porter les études, à savoir : quel est l'élève qui a collaboré à tel ou à tel tableau ?

Ce point ne sera jamais complètement éclairci, par la raison bien simple que nous ne connaissons qu'une petite partie des élèves de Rubens. En sa qualité de peintre domestique des archiducs, il jouissait du privilège de ne pas devoir faire inscrire ses apprentis dans la confrérie de Saint-Luc. S'il avait été soumis à la loi commune, nous aurions connu tous ceux qui ont fréquenté son atelier. A présent, nous devons nous contenter des maigres renseignements fournis par les auteurs du temps ou par le hasard des documents.

Dans les *Liggeren* de la confrérie de Saint-Luc, nous trouvons inscrits comme ses élèves : Jacques Moermans, Guillaume Panneels et Justus van Egmont.

La *Vie de Rubens*, par son neveu, cite en outre Pierre Soutman, Érasme Quellin, Jean Bouchorst, Jean Van den Hoecke et Antoine Van Dyck.

Sur les portraits gravés de leur vivant ou peu après leur mort, David Teniers, le père, François Wouters,

Abraham Van Diepenbeeck sont désignés comme élèves de Rubens.

De Bie, dans son *Gulden-Cabinet*, nomme encore Nicolas Van der Horst, Luc Franchoys, Jean Thomas d'Ypres.

Le nom de quelques autres nous est révélé par des documents certains : Deodat del Monte (1), Théodore Van Thulden (2), J.-P. Gouwi (3), Jean Van Eyck (4), Jean-Baptiste Borrekens (5), Jean Florus (6), Pierre-Paul Van Mildert (7), Nicolas de la Morlette (8), Peter Bom (9).

On peut y ajouter, parmi les peintres bien connus, Antoine Sallaert, Corneille Schut et Victor Wolfvoet. Une demi-douzaine de noms sans notoriété sont encore cités, mais sans preuves authentiques.

Nous savons en outre, de science certaine, que Jean Breughel de Velours, Jean Wildens et Luc Van Uden peignaient des paysages, François Snyders et Paul de Vos des animaux dans ses tableaux.

Mais il n'en est pas moins certain qu'un très grand nombre de disciples qui ne se sont pas fait de nom ont travaillé chez Rubens.

Dans une lettre à Jacques de Bye, le graveur, écrite le

---

(1) Catalogue du musée d'Anvers, p. 107.
(2) Gevartius : *Pompa Introïtus Ferdinandi. Præfatio ad lectorem.*
(3) Tableaux au musée de Madrid, fournis par Rubens.
(4) *Idem.*
(5) *Idem.*
(6) *Bulletin des Archives d'Anvers*, t. II, pp. 89, 146.
(7) *Idem*, t. II, p. 141.
(8) *Idem*, t. II, 137.
(9) *Bulletin Rubens*, t. II, p. 203.

11 mai 1611, lorsqu'il n'était revenu d'Italie que depuis deux ans et demi, Rubens affirme que plusieurs artistes doivent rester encore pendant quelques années chez d'autres maîtres avant de pouvoir entrer dans son atelier, qu'il a dû en refuser plus de cent, parmi lesquels il y en avait de sa propre famille. Quelle devait donc être l'affluence lorsque sa renommée s'était répandue au loin et qu'il était devenu le peintre le plus célèbre et le plus en vogue de toute l'Europe!

Parmi les collaborateurs qui sont parvenus à la renommée, il en est dont il est facile de constater la collaboration, leur style étant bien caractérisé; tels sont : Jean Breughel, Luc Van Uden, François Snyders et Paul de Vos. Il en est d'autres qui sont assez connus pour qu'il ne soit pas interdit d'espérer qu'on parviendra à déterminer leur part de collaboration à certains tableaux; tels sont Van Dyck, Quellin, Van Thulden et Schut. J'ai pour ma part essayé de montrer la trace de leur travail dans certaines œuvres du maître.

Ce qui nous paraît hors de doute, c'est que Jacques Moermans, Guillaume Panneels et Jean Wildens furent à de certains moments les collaborateurs ordinaires du maître. Malheureusement nous ne connaissons pas de travaux des deux premiers; nous en connaissons très peu du troisième, qui doit avoir aidé Rubens, non seulement dans le paysage, mais encore dans d'autres accessoires.

Descamps, l'auteur qui a en peu de lignes le plus sainement apprécié la part prise aux œuvres du maître par ses collaborateurs, fait l'observation fort exacte que, si les tableaux de ses élèves qu'il a retouchés sont faciles à reconnaître, ceux de Van Dyck embarrassent le plus. En

effet, chaque fois que nous avons trouvé des tableaux exécutés en partie, au témoignage de documents incontestables, par le disciple le plus célèbre de Rubens, comme l'*Achille parmi les filles de Lycomède* du musée de Madrid, et l'*Histoire de Décius* de la galerie Liechtenstein, ou bien des œuvres où nous croyions retrouver sa main, telles que le *Christ au coup de lance* du musée d'Anvers, nous avons pu constater que la fusion entre les travaux des deux grands maîtres était pour ainsi dire complète.

Par le nombre de ses élèves, par la haute réputation qu'il s'était acquise de son vivant et qui était digne de son génie, Rubens exerça une influence énorme sur son entourage. Si l'on en excepte quelques talents originaux, Jacques Jordaens et Cossiers, on peut dire que toute l'école anversoise a suivi les traces de Rubens pendant trois générations. Dans ses tableaux, le créateur puissant façonna tout un monde à son image; dans son atelier, il forma à son style une école qui vécut un siècle, le siècle le plus glorieux de l'art flamand.

De son vivant même, il s'est présenté des occasions où une bonne partie du monde artistique d'Anvers travaillait directement sous ses ordres à une œuvre commune : telle fut l'Entrée du Cardinal Infant pour laquelle Rubens fit les esquisses et dont les décors furent exécutés par vingt peintres et six sculpteurs anversois. Lorsqu'il eut à fournir à Philippe IV les peintures destinées à décorer la Torre de la Parada et d'autres bâtiments royaux, il fournit des tableaux peints et signés par Érasme Quellin, Théodore Van Thulden, Corneille de Vos, Jean Van Eyck, Jacques-Pierre Gowi, J.-B. Borrekens, Jean Cossiers, François Snyders et Paul de Vos, tableaux dont il a fait les esquisses et qui ont été exécutés sous sa direction.

Quand on réfléchit à cette manière de travailler du grand maître, à la production surabondante de son atelier, fournissant par centaines les œuvres immortelles et les toiles de moindre valeur; quand on compare les mœurs de ce temps, l'épanchement de la puissance productive et l'éparpillement des produits des maîtres, au recueillement de nos grands artistes, au respect de leur nom, au soin jaloux qu'ils apportent à ne pas s'amoindrir par des œuvres indignes d'eux, on est tenté de regarder Rubens comme un peintre de génie doublé d'un chef d'industrie artistique, et son atelier comme une fabrique de tableaux. On n'aurait pas tort; mais on jugerait faussement le grand homme, si on lui imputait à blâme cette productivité exagérée. Sous ce rapport, il était de son temps; l'industrie et l'art n'étaient pas, comme de nos jours, séparés par des barrières rigoureusement fermées, l'artiste n'éprouvait aucune répugnance à produire des besognes inférieures à des prix réduits et à en donner à ses clients pour leur argent. Il empruntait ses sujets à lui-même et aux autres, il se répétait, il se faisait aider plus souvent et plus ouvertement que les maîtres de nos jours. Il esquissait et exécutait plus rapidement, plus facilement que nos contemporains.

Les peintres de cette époque, en consentant parfois à descendre quelques marches du trône élevé de leur art, rendaient possible l'acquisition de leurs œuvres et leur diffusion parmi leur peuple, assez altéré d'œuvres d'art pour suffire à l'absorption des innombrables travaux dont ces producteurs enragés inondaient le marché.

On serait tenté de regretter cette condescendance des artistes, ce manque de respect pour eux-mêmes, quand

on songe à certaines peintures médiocres que nous ont values de pareilles habitudes. Mais on oublie bien vite cette impression en songeant que ces mœurs n'ont pas empêché les grands artistes de produire de grandes œuvres et que Rubens, tout en dirigeant la cohorte de ses disciples qui s'escrimaient devant de grandes toiles, dans « l'autre salle qui recevait la lumière par en haut, » créait, à quelques pas de là, dans son atelier, ces impérissables chefs-d'œuvre qui ravissent nos yeux et délectent notre esprit.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Beneden (*P.-J. Van*). — Un mot sur les cétacés qui fréquentent les Açores. Bruxelles, 1889; extr. in-8° (10 p.).

Fraipont (*Julien*). — Laurent-Guillaume de Koninck, sa vie et ses œuvres. Liège, 1889; in-8° (70 p.).

Vizet (*F.*). — Notes bibliographiques sur les habitations ouvrières et sur le grisou, extraites du catalogue idéologique. Bruxelles, 1889; in-8° (13 p.).

Sleeckx. — De Jacobijnen in België. Gand, 1889; in-18 (59 p.).

Barbier (*le chan. V.*). — Histoire du chapitre de Sclayn. Namur, 1889; vol. in-8°.

Van den Gheyn (*J.*). — De wetenschap der Godsdiensten aan de hoogeschool te Leiden. Harlem, 1887; extr. in-8° (47 p.).

— Les Pygmées, par A. de Quatrefages. Bruxelles, 1887; extr. in-8° (9 p.).

Van den Gheyn (*J.*). — Biographies of works and the home of the Arias, by F. Max. Muller. Bruxelles, 1888; extr. in 8° (11 p.).

— Ethnographie et linguistique : Questions aryennes, etc. Bruxelles, 1889; 3 extr. in-8° (10 + 15 + 15 p.).

— Rapport sur le Congrès d'histoire et d'archéologie de Charleroi. Anvers, 1889; extr. in-8° (12 p.).

— L'homme préhistorique dans la basse Belgique. Bruxelles, 1887; in-8° (47 p.).

— L'archéologie préhistorique en Belgique d'après les plus récents travaux. Bruxelles, 1888; extr. in-8°.

— L'origine européenne des Aryas. Paris, 1889; in-8° (47 p.).

Antwerpsche Bibliophilen. — Synonymia latino-teutonica, latijnsch-nederlandsch woordenboek der XVII^e^ eeuw, uitgegeven door Emile Spanoghe, I. Anvers, 1889; vol. in-8°.

Kon. vlaamsche Academie voor taal-en letterkunde. — Het Roermondsch dialect getoetst aan het oud-saksisch en oud-nederfrankisch (Simons). Gand, 1889; in-8°.

Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. — Bulletin, tomes I-III, 1887-89. In-8°.

Société géologique de Belgique. — Annales, tome XIV, 2^e^ livr.; tome XVI, 1^re^ livr. Liège, in-8°.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Handelmann (*H.*). — Der Krinkberg bei Schenefeld und die holsteinischen Silberfunde. Kiel, 1890; extr. in-8° (29 p.).

Physik.-medic. Societät, Erlangen. — Sitzungsberichte, 1888; in-8°.

Verein für Erdkunde zu Leipzig. — Mittheilungen, 1888. Leipzig, 1889; in-8°.

Meteorologisches Institut, Berlin. — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887. In-4°.

Gesellschaft für Natur-und Heilkunde in Dresden. — Jahresbericht, 1888-1889. Dresde; in-8°.

Gesellschaft der Wissenschaften, Prag. — Jahresbericht, 1886-88. Sitzungsberichte, 1885-88. Abhandlungen, Folge VII, Band I und II. Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiæ et Moraviæ, pars IV, 2-5. Manualnik ... Korandy. Zrani, Oplozeni a Ryhovani Vajicka. Geschichte der Gesellschaft, 2. Heft.

Universitäts-Sternwarte in Wien. — Annalen, Band V und VI. In-4°.

Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens. — Zeitschrift, Band 23. Wegweiser durch die schlesichen Geschichtsquellen. Stammtafeln der schlesischen Fürsten bis zum Jahre 1740. Codex diplomaticus Silesiae, XIV. Band.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin. — Verhandlungen, 1888. In-8°.

Verein für vaterländische Naturkunde, Wurttemberg. — Jahreshefte, 45. Jahrgang. In-8°.

Amérique.

Blodget (*Lorin*). — Climatology of Pennsylvania. Harrisbourg, 1889; in-8° (310 p.).

Sluter Benson (*Lawrence*). — Desideratum upon new methods of measurement. New-York, 1889; in-4° (2 p.).

Ciudad de Buenos-Aires. — Censo general de poblacion, edificacion, comercio, etc., de la ciudad de Buenos-Aires, 1887, tomo I y II. 1889; 2 vol. in-8°.

France.

Mirinny (*L.*). — Note à propos des « canaux » de Mars. Paris, 1888; in-16 (16 p., carte).

— Aperçu élémentaire de l'héliogénèse ou de la formation des systèmes solaires du premier ordre. Paris, 1889; in-18 (64 p., planches).

Wauwermans. — Le château de la Ferté-Milon en Valois. Caen, 1889; in-8° (76 p.).

Monaco (*prince Albert de*). — Sur un appareil nouveau pour la recherche des organismes pélagiques à des profondeurs déterminées. Paris, 1889; ext. in-8° (5 p., fig.).

Grande-Bretagne et Colonies Britanniques.

Jeppe (*Fred.*). — Map of the Transvaal or S. A. republic and Surrounding territories. Pretoria, 1889; 4 f. in-plano.

Royal college of physicians, Edinburgh. — Reports, vol. I, 1889; in-8°.

Department of mines, Sydney. — Records of the geological Survey of New South Wales, vol. I, parts 1 and 2. — Memoirs: palaeontology, n° 2, 1888.

Royal Society of N. S. Wales, Sydney. — Journal and proceedings, vol. XXII, part 2, 1888; in-8°.

Italie.

Lugari (*Gio.-Batt.*). — Sull' origine e fondazione di Roma. Rome, 1889; in-4° (38 p.).

Ponthus (*B.*). — Application de la téléphonie et télégraphie. — Aérostats, etc. Milan, 1889; in-18 (16 p., fig.).

Garofalo (*Pasquale*). — Sintesi o genesi di scienza, studi umano-sociali. Naples, 1889; in-8° (103 p.).

Todaro (*Aug.*). — Hortus botanicus Panormitanus, tomus II, 5. Palerme, 1889; in-folio.

Instituto di studi superiori pratici . . . in Firenze. — Publicazioni delle sezione di filosofia e filologia; di medicina e chirurgia; di scienze fisiche e naturali, 1882-85.

Pays divers.

Ramos-Coelho (*José*). — Historia do Infante D. Duarte, tomo I. Lisbonne, 1889; in-8°.

Vidal (*Manuel Gomez*). — Magnetismo universal. Madrid, 1889; in-8° (48 p.).

Kammermann (*A.*). — Résumé météorologique de l'année 1888 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève, 1889; in-8°.

Meyer (*Bernard*). — Système d'appareil télégraphique automatique universel. Berne, 1889; in-18.

Naturforschende Gesellschaft, Bern. — Mittheilungen, 1888; in-8°.

Société helvétique des sciences naturelles. — Compte rendu des travaux de la 71° session tenue à Soleure en 1888.

Société de géographie finlandaise, Helsingfors. — Fennia, I, 1889; in-8°.

Amorim (*Fr. Gomes de*). — Os Lusiadas de Luiz de Camões, tomo I e II. Lisbonne, 1889; 2 vol. in-8°.

Musée du Nord à Stockholm. — Le Musée d'ethnographie scandinave à Stockholm. Notice historique, 2me édition. — Samfundet for Nordiska Museets Främjande. 1881-87. — Lifvet i kinds Härad i Västergötland . . . af sjuttonde Arhundradet. — Finland im nordischen Museum. — Afbildningar

af foremal i Nordiska Museet. — Führer durch die sammlungen des nordischen Museums. — Runa, Minnesblad. — Das nordische Museum in Stockholm, Stimmen aus der Fremde. — Minnen fran nordiska Museet, Bandet II, 1 och. 2.

Bergens Museum. — Den Yngre Jernalders Svaerd; in-4°.

Académie des sciences de Stockholm. — Astronomiska Iakttagelser och Undersokningar, Bandet II, 1. Meteorologiska Iakttagelser i Sverige, 1878-79. Handlingar, Bandet 18 och 19. Bihang, Bandet 6-8. Ofversigt, Bandet 38-40. Lepnadsteckningar Band II, 2. Icones selectae Hymenomycetum nondum delineatorum, vol. II, 7-10.

Akademie van wetenschappen. — Verslagen en mededeelingen, natuurkunde, deel VI, 1e en 2de stuk. Amsterdam; in-8°.

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 3 août 1889.*

CORRESPONDANCE. — Commission d'inspection de l'Observatoire royal de Bruxelles. — Inauguration solennelle de la statue de J.-B. Van Helmont. — Demandes d'échange de publications. — Hommage d'ouvrages. 158

ELECTIONS. — Communication au Ministre d'une liste de noms pour la formation de la Commission d'inspection de l'Observatoire royal . . . 159

RAPPORTS. — Lecture du rapport de M. Renard sur les services que les agents consulaires peuvent rendre à la science . . . . . *ib.*

Rapports de MM. Lagrange, De Tilly et Folie sur le travail de M. Ferron concernant la théorie des marées (1re partie, remaniée) 160, 164

Rapport de MM. Van Bambeke et Errera sur un travail de M. Massart intitulé : Pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf de la grenouille. 165, 167

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Sur la volatilité dans la série des éthers cyanés normaux* $CN-(CH_2)_n-C<^{O}_{OC_2H_5}$; par L. Henry 168

Sur la volatilité dans les composés carbonés poly-oxygénés; par le même. 176

Sur les éthers mono-haloïdes du glycol éthylénique; par le même . . . 182

État de la végétation, le 21 mars et le 21 avril 1889, à Gembloux, à Huccorgne, à Liège et à Spa; par G. Dewalque 186

Détermination, à l'aide d'une méthode nouvelle, du coefficient de conductibilité calorifique de quelques liquides homologues organiques; par P. De Heen 192

Détermination de la loi générale qui régit la dilatabilité des liquides en partant de la considération des mouvements moléculaires; par le même. 208

Sur la pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf de la grenouille; par Jean Massart. 215

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 5 août 1889.*

CORRESPONDANCE. — Mort du baron J. de Witte. — Envoi d'ouvrages . . 221

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1891 222

PRIX PERPÉTUELS. — Prix de Stassart pour une notice sur un belge célèbre (7e période) et pour une question d'histoire nationale (6e période). 224-225

Prix de St-Genois pour une question d'histoire ou de littérature en langue flamande (3e période) 225
Prix Teirlinck pour une question de littérature flamande (3e période) . . 226
Prix de littérature flamande dit Antoon Bergmann (2e période) . . . . . *ib*
Prix Joseph De Keyn (3e concours, 2e période) 227
Prix Castiau (3e période) 228
Bibliographie. — *Histoire du chapitre de Sclayn*; par Barbier (Lamy) . . 230
Rapports. — Lecture des rapports de MM. Wauters, de Laveleye et Lamy sur le travail de M. Kuntziger sur Febronius (*Mémoires* in-8°) . . . . *ib.*
Rapport de MM. Vanderkindere, Wauters et Bormans sur le *Gesta Regum Francorum* de M. Kurth 231, 237, 239
Rapport de MM. De Harlez, Willems et Lamy sur Yasna XI. Petite étude de philologie éranienne, par G. Bang. 240, 246, 247
Communications et lectures. — *Yasna XI. Petite étude de philologie éranienne*; par G. Bang 247
Étude critique sur le Gesta Regum Francorum; par G. Kurth 261
De la croix gammée ou svastika. Étude de symbolique comparée; par le comte Eugène Goblet d'Alviella. 291

CLASSE DES BEAUX-ARTS — *Seance du 1er août 1889.*

Correspondance. — Communication par le Ministre de l'Intérieur des recherches de M Ed. Vander Straeten dans les dépôts littéraires et musicaux du nord et du centre de la France; envoi par le même de vingt exemplaires de l'arrêté royal du 28 juin 1889, réorganisation des grands concours dits Prix de Rome 317
Rapports. — Lecture de l'appréciation par la section de sculpture du deuxième rapport semestriel de M. E. Rombaux (Marchal, rapporteur). . 318
Communications et lectures. — *Études rubéniennes*, II : *Les collaborateurs de Rubens*; par Max. Rooses . . . . . *ib.*
Ouvrages présentés 365

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

59e année, 3e série, tome 18.

Nos 9-10.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,

Rue de Louvain, 108.

1889

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1889. — Nos 9-10.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 12 octobre 1889.

M. Briart, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, *vice-directeur;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Fr. Crépin, Éd. Mailly, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* A.-F. Renard, C. Le Paige, L. Errera, Ch. Fievez et C. Vanlair, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur :

1° Demande l'avis de la Classe sur une lettre de M. Willem, préparateur à l'Université de Gand, désirant être envoyé au laboratoire de Naples pour y étudier *la physiologie des organes du sens chez les mollusques.* — Renvoi à MM. Van Beneden, père et fils, et Plateau;

2° Transmet le rapport de M. De Bruyn, assistant à l'Université de Gand, relatif au résultat de ses études au même laboratoire *sur les organismes parasitaires des algues marines.* — Renvoi à MM. Van Beneden, père et fils, Plateau et Errera;

3° Communique une lettre adressée à M. le Ministre des Affaires étrangères par M. Beckx, consul général de Belgique, à Melbourne, appelant l'attention sur les résultats scientifiques de l'expédition de sir Mac Gregor, administrateur de la Nouvelle-Guinée anglaise, au centre de cette île. — Commissaire : M. Renard;

4° Adresse pour la bibliothèque de l'Académie les fascicules 1 et 2 du tome IX des *Archives de biologie*, publiées par MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke. — Remerciements.

— La Classe apprend avec un profond sentiment de regret la perte qu'elle vient de faire en la personne d'un de ses associés de la section des sciences mathématiques : le docteur James Prescott Joule, décédé à Sale (Manchester), le 11 de ce mois.

— La « Natürwissenschaftlicher Verein », à Brême, annonce qu'elle célébrera le 16 novembre prochain son 25e anniversaire de fondation. — Une lettre de félicitations sera adressée à cette Société.

— M. J. Weeraet, mécanicien à Rotterdam, demande s'il existe en Belgique ou ailleurs un prix ou une fondation pour l'inventeur du *Perpetuum mobile*, ajoutant qu'il vient de trouver le secret du mouvement perpétuel. — Dépôt aux archives.

— Conformément à la demande de l'auteur, la Classe décide également le dépôt aux archives d'un billet cacheté adressé par M. Félix Leconte, professeur à Tournai, sous la date du 12 octobre courant, et portant en suscription : *Dynamos nouvelles. Appareil nouveau pour mesurer l'intensité des champs magnétiques.*

— M. Dupont accepte de rédiger, pour l'*Annuaire*, la notice sur L.-G. de Koninck, que M. Malaise regrette de ne pouvoir écrire, n'ayant pas les éléments suffisants pour ce travail.

— S. E. M. le comte de Villeneuve, Ministre plénipotentiaire du Brésil, offre un exemplaire de l'ouvrage : *Le Brésil en 1889*, publié à Paris par les soins du commissariat général du Brésil à l'Exposition universelle.

Il ajoute que ce travail, dû à la collaboration de plusieurs compatriotes distingués, renferme d'utiles et d'intéressantes informations sur le Brésil. — Remerciements et dépôt dans la bibliothèque.

M. Rommelaere, secrétaire de l'Académie de médecine,

offre, tant pour la bibliothèque que pour les membres de la Classe, des exemplaires de son *Discours lu à l'inauguration du monument de J.-B. Van Helmont.* — Remerciements.

La Classe reçoit encore, à titre d'hommages, les ouvrages suivants :

Lettres sur le Congo. Récit d'un voyage scientifique entre l'embouchure du fleuve et le confluent du Kassaï; par Éd. Dupont;

La suture des nerfs : Étude critique et expérimentale; par C. Vanlair;

Sur les transformations linéaires, etc.; par Jacques Deruyts, trois mémoires imprimés par l'Académie;

Ensemble des observations physiques de la planète Mars, faites à Louvain ; par F. Terby;

La France préhistorique, d'après les sépultures et les monuments ; par Émile Cartailhac;

Notes biographiques sur J. C. Houzeau ; par A. Lancaster;

De quelques organismes inférieurs nouveaux; par De Bruyne;

Mission scientifique au cap Horn, 1882-1883, tome VI : Zoologie (protozoaires); par A. Certes; présenté par M. P.-J. Van Beneden, avec une note qui figurera ci-après. — Remerciements.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen :

Sur l'état actuel de la question des marées, etc.; réponse par M. Féron au rapport de M. Lagrange sur son mémoire concernant *la question des marées.* — Commissaire : M. Lagrange;

Sur la destruction du grisou par l'étincelle électrique, et

considérations sur l'Exposition universelle de 1889; par E. Delaurier. — Commissaire : M. Briart.

Sur l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des scolopendres ; par Victor Willem. — Commissaires : MM. Plateau et P.-J. Van Beneden;

La détermination des graines chez Bruxella vulgaris, etc.; par J. Verschaffelt, et

L'arrêt de l'assimilation modifie-t-il la transpiration? par Éd. et J. Verschaffelt. — Commissaires : MM. Crépin et Errera.

Sur le système cutané et le système musculaire du Lombric terrestre ; par Paul Cerfontaine. — Commissaires : MM. Van Bambeke, Fredericq et Éd. Van Beneden.

La Classe décide l'impression au *Bulletin* de la lettre suivante de M. F. Terby :

Louvain, le 4 octobre 1889.

Monsieur le Secrétaire perpétuel,

Le 6 août dernier, j'ai adressé aux *Astronomische Nachrichten* une note concernant *La structure de la bande nord équatoriale de Jupiter.* Mon but, en agissant ainsi, était d'arriver à la publication rapide d'un résultat que je confirme de plus en plus depuis 1887, époque où je commençai mes observations de cette planète avec mon huit-pouces de Grubb; j'espérais aussi pouvoir appeler l'attention des astronomes sur ces faits fort singuliers, encore à temps pour leur permettre une tentative de vérification pendant l'opposition qui vient d'avoir lieu. Malheureusement l'abondance des matières, l'exécution d'un cliché, et peut-être d'autres circonstances que j'ignore,

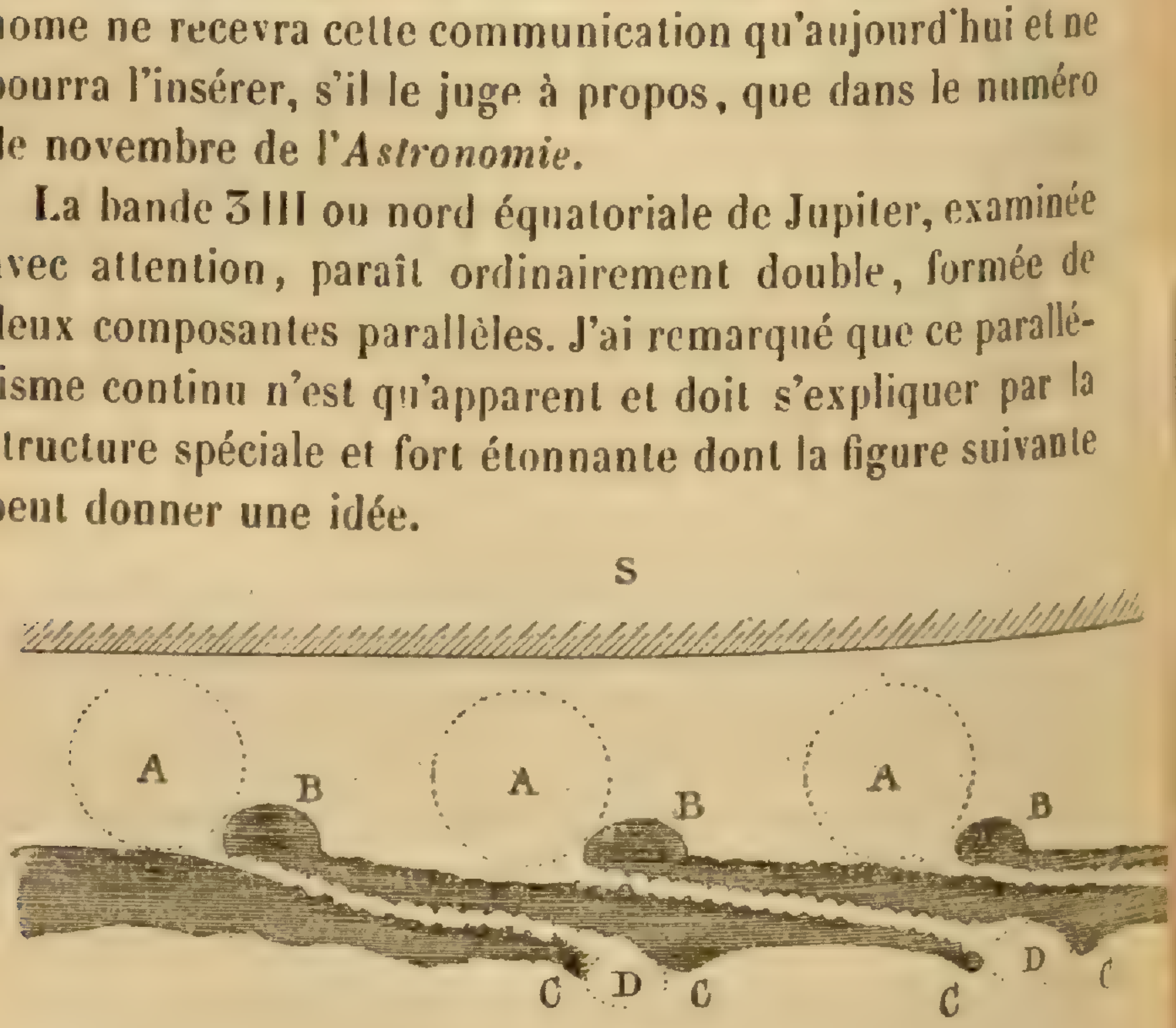
ont retardé cette publication au point qu'à l'heure où je vous écris, cette note est encore complètement inédite. Je ne puis donc vous adresser, en hommage à l'Académie, un exemplaire de cette notice sur laquelle je comptais pour la fin des vacances.

Désirant beaucoup, d'autre part, informer l'Académie d'un fait qui me semble extraordinairement curieux et important, je me décide à vous adresser cette lettre, contenant l'exposé de ces résultats, conforme, en substance, à la description que j'en ai faite pour les *Astronomische Nachrichten* et pour M. Flammarion; ce dernier astronome ne recevra cette communication qu'aujourd'hui et ne pourra l'insérer, s'il le juge à propos, que dans le numéro de novembre de l'*Astronomie*.

La bande 3 III ou nord équatoriale de Jupiter, examinée avec attention, paraît ordinairement double, formée de deux composantes parallèles. J'ai remarqué que ce parallélisme continu n'est qu'apparent et doit s'expliquer par la structure spéciale et fort étonnante dont la figure suivante peut donner une idée.

S

3 I



N

La bande 3 III est en réalité formée d'une suite de tronçons de bande, inclinés légèrement sur l'équateur de la planète et tous dans le même sens; ces tronçons sont

séparés par des stries brillantes inclinées qui, dans les moments de définition parfaite, se montrent composées d'une suite de granulations en chapelet. Ces tronçons sont ordinairement plus noirs au bord sud de 3 III, c'est-à-dire le long de 3 II, et leur extrémité B se relève, s'arrondit en forme de proéminence faisant saillie à ce bord; ces proéminences ont souvent l'aspect de taches noires au bord sud de 3 III. Les extrémités nord des tronçons de bande apparaissent comme des dentelures C au bord nord de 3 III, dentelures souvent très noires et ayant l'aspect de taches sombres à ce bord. Les taches blanches, brillantes, qui s'observent au bord nord de 3 III, semblent occuper de préférence les points où aboutissent les stries brillantes, divisions de la bande 3 III, c'est-à-dire les régions D.

Chose encore plus remarquable, les globes ou ballons brillants A, qui s'observent dans la zone 3 II, et qui deviennent éclatants surtout à leur passage au méridien central, se montrent à côté des proéminences A, les précédant dans le mouvement de rotation. Et cette structure est si régulière, cette succession si constante que chaque fois que l'on observe un globe brillant ou une proéminence, on peut s'attendre à découvrir, en forçant un peu l'attention, la solution de continuité qui marque l'existence de la strie brillante.

La confirmation future de cette étonnante conformation n'est pas douteuse et toute théorie ayant pour objet la constitution physique de Jupiter devra en tenir compte, car il y a là évidemment le résultat d'une loi.

Cette structure ne sera pas vérifiée *d'emblée*; elle demande une grande persévérance de la part de l'astronome qui veut la reconnaître. Je l'ai parfaitement constatée en 1887, vérifiée encore en 1888, et j'en ai revu des traces en 1889, au milieu de conditions trop défavorables.

Ce n'est qu'avec quelque peine, en réunissant, en compulsant les faits partiels observés, que l'on peut arriver à faire la synthèse de cette étonnante structure; peut-être parviendra-t-on pourtant à être assez heureux pour voir une ou deux fois, *dans son ensemble*, comme cela m'est arrivé, cette réunion de faits surprenants.

Je vous prie, Monsieur le Secrétaire perpétuel, de bien vouloir agréer l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

F. Terby.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe un nouveau travail de M. Certes : *Mission scientifique du cap Horn*, tome VI, *zoologie* (*protozaires*). Il a pour objet l'étude d'échantillons d'eau et de sédiments rapportés du cap Horn, par le Dr Hyades, en 1882-1883.

Ces échantillons se divisent en deux catégories : d'une part, les eaux et les sédiments d'eau douce et d'eau de mer de la Terre de Feu; de l'autre, les vases provenant de sondages profonds effectués dans l'Océan par la *Romanche* au retour de sa mission. M. Certes fait connaître plusieurs Rhizopodes, des Infusoires ciliés Holotriches, et des microbes de cette partie du nouveau monde, qu'il se réserve de comparer avec ceux de l'ancien au point de vue des maladies infectieuses.

P.-J. Van Beneden.

RAPPORTS.

Il est donné lecture d'un rapport de M. Maus, sur une communication de M. Brachet *sur l'emploi des ballons sans pertes de gaz ni de lest.* — Dépôt aux archives.

Détermination des fonctions invariantes de formes à plusieurs séries de variables; par Jacques Deruyts.

Rapport de M. C. Le Paige.

« Le travail dont je viens de transcrire le titre est la suite naturelle des beaux et importants Mémoires que l'auteur a présentés à la Classe dans les dernières séances; il contient l'extension aux formes à plusieurs séries de variables des résultats que M. Deruyts avait fait connaître pour les formes à une série de n variables.

L'auteur définit en premier lieu les fonctions invariantes relativement simples qu'il appelle *covariants primaires, formes primaires.*

Partant ensuite de la forme la plus générale d'un covariant, il arrive à ces propriétés :

Tous les covariants sont réductibles à des covariants primaires *de* formes primaires.

La source d'un covariant primaire *est représentée symboliquement par un semi-invariant de première espèce.*

Il serait sans utilité, je pense, de rapporter ici les divers théorèmes démontrés par l'auteur relativement aux formes symboliques des formes primaires et aux semi-invariants

symboliques de ces formes, non plus que la curieuse propriété des déterminants sur laquelle s'appuie M. Deruyts et qu'il démontre dans une note additionnelle pour ne pas arrêter le lecteur dans des développements étrangers au sujet principal.

Je me borne à signaler le résultat essentiel du Mémoire actuel :

Tout covariant Ψ *de degré* t *pour une forme primaire* F *est une somme de covariants primaires dérivés de* F *et de covariants primaires* C, *de degré* $t-1$ *par rapport à* F.

L'application successive de ce théorème permet de déterminer tous les covariants primaires d'un système de formes primaires.

Comme d'ailleurs tous les covariants sont réductibles à des covariants primaires de formes primaires, on voit que l'on est conduit à cet énoncé tout à fait général, *qu'il est possible d'obtenir, par un procédé uniforme, tous les covariants de formes à un nombre quelconque de séries de variables.*

Je n'ai pas besoin de faire ressortir la haute portée d'un pareil résultat.

Le Mémoire actuel de M. Deruyts vient de compléter d'une manière fort heureuse les travaux que j'ai eu l'honneur de faire connaître précédemment. L'ensemble de ces recherches constitue une théorie importante qui, je n'en doute pas, assurera à leur auteur un rang distingué parmi les géomètres.

On peut espérer qu'un jour il fera disparaître le caractère un peu trop abstrait et théorique qu'elles présentent — et qui malheureusement les rendent peu accessibles — en les vivifiant par des applications et des exemples convenablement choisis.

Je suis heureux de pouvoir proposer à la Classe l'impression du travail de M. Deruyts dans le recueil des *Mémoires* in-4° et de voter de vives félicitations à l'auteur. »

MM. Mansion et De Tilly, ayant adhéré à ces conclusions, celles-ci sont mises aux voix et adoptées.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Un nouveau cas de bothriocéphalie en Belgique; par C. Vanlair, correspondant de l'Académie.

L'existence du *Bothriocephalus latus* dans notre pays a été signalée pour la première fois ici même par *Éd. Van Beneden* (1). Je dis « pour la première fois », car nul avant lui n'avait mentionné le fait. On lit bien à la vérité dans l'ouvrage classique de *Leuckart* (2) que *Spigel* — de son vrai nom *Van den Spieghel* — a noté la présence du Bothriocéphale en Belgique; mais c'est là, il faut bien le dire, une assertion erronée que l'on est assez surpris de rencontrer chez un auteur dont les œuvres, comme celles de la plupart de ses compatriotes, ne laissent d'habi-

---

(1) Éd. Van Beneden. *Sur la présence en Belgique du* Bothriocephalus latus, *Bremser*. Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique, 3e série, t. XI, n° 8, 1886.

(2) R. Leuckart. *Die menschlichen Parasiten, etc.*, II Aufl., I Bd, p. 922. Leipzig, 1879-1886.

tude rien à désirer au point de vue bibliographique. Il y a lieu de supposer que l'helminthologue allemand s'est contenté de reproduire, sans remonter aux sources, une indication qu'il aura trouvée ailleurs ; peut-être aussi a-t-il simplement conclu de la nationalité de *Spigel*, né en Brabant, à l'origine belge du ver intestinal rencontré par ce dernier. En réalité le Cestode décrit par le célèbre anatomiste a été recueilli à Padoue et non pas en Belgique. Le mémoire dans lequel il en est fait mention a paru dans cette ville en 1618, sous le titre suivant : *De lumbrico lato liber, cum ejusdem lumbrici icone et notis*. A cette époque, l'auteur avait quitté notre pays depuis plusieurs années déjà et occupait une chaire à l'Université de Padoue. Il dit d'ailleurs expressément que son « lombric large » provenait de la femme d'un nommé Gaspard Helvet, sujet allemand établi à Padoue (1). — Au surplus, sans la planche annexée à la brochure, il serait impossible d'affirmer qu'il s'agissait ici d'un Bothriocéphale et non d'un Ténia : la description qu'en donne l'auteur se rapporte en effet aussi bien à l'un qu'à l'autre ; et n'était la largeur relative des articles jusqu'à une grande distance de l'extrémité céphalique, n'était aussi une sorte de crête médiane très nettement figurée parcourant toute la longueur du ver, et l'indication, à vrai dire assez vague, d'un pore génital sur une des faces de certains proglottis, — tous caractères appartenant en propre au Bothriocéphale —

---

(1) Voici le texte littéral du passage en question : *Quandoquidem duas partes longas ab hoc verme abruptas videre nobis contigit, quas præter alias breviores Maria uxor Casparis Helveti (qui cum ipse Germanus esset inclitam Germanicam nationem mercede Patavii hospicio excipiebat) duabus vicibus, nec eodem tempore excreverat.*

on aurait quelque peine à se prononcer sur la qualité générique du ver (1).

Dans la communication faite à la Classe, *Éd. Van Beneden* rappelait qu'un autre ver, *l'Anchylostome juojénal*, avait fait également son apparition en Belgique. Depuis les premières observations de *Firket*, de *Masius* et de *Francotte*, on a pu s'assurer que le parasite était relativement commun parmi les briquetiers et les houilleurs du bassin de Liège. Ici comme pour les ouvriers employés naguère au percement du Gothard, l'Anchylostome constitue la cause efficiente d'une maladie grave offrant tous les symptômes de l'*anémie pernicieuse*. — Et voilà que maintenant un nouveau parasite intestinal, auquel nous avions eu l'heureuse chance d'échapper jusqu'à présent, semble vouloir à son tour élire domicile dans nos contrées.

Cette fâcheuse intrusion est assurément de date récente, car notre éminent collègue de Louvain *P.-J. Van Beneden* n'a jamais eu l'occasion, dans le cours de sa longue carrière, de rencontrer un seul Bothriocéphale originaire de notre pays. Actuellement encore, ce Cestode doit être très rare. Il ne se passe pour ainsi dire pas de mois sans que l'on n'adresse aux laboratoires de zoologie et d'anatomie pathologique plusieurs vers solitaires — et toujours il s'agit, dans ces envois faits par des malades ou des médecins, du *Taenia solium* ou du *Taenia saginata*.

On sait au contraire que le Bothriocéphale est extrêmement répandu dans les régions lacustres de l'Europe, notamment en Suède (côte nord-orientale), dans la Suisse occidentale et dans le nord de l'Italie, ainsi que sur la

---

(1) La tête n'a pas été recueillie et ne se trouve par conséquent pas représentée sur la planche de *Spigel*.

côte russe de la Baltique. Il existe bien évidemment un rapport de causalité entre les conditions telluriques de ces régions et la fréquence du Bothriocéphale chez leurs habitants. On a des exemples nombreux d'individus qui ont gagné le Bothriocéphale rien qu'en séjournant temporairement dans l'une ou l'autre de ces circonscriptions. Pour n'en citer qu'un, *C. Vogt* rapporte le cas d'une personne à lui connue qui passait ses hivers à Paris et ses étés dans une propriété située sur les bords du lac de Morat. Or, chaque année, au printemps, donc vers la fin de son séjour à Paris, cette personne se ressentait de la présence du Bothriocéphale ; chaque fois elle en provoquait l'expulsion et ne manquait jamais de le reprendre en Suisse l'été suivant. Récemment, *Zässlein* a mis en pleine lumière la funeste influence exercée par le voisinage des lacs. Il est parvenu en effet à tracer autour des lacs de la Suisse occidentale des zones concentriques nettement distinctes les unes des autres au point de vue de l'infection bothriocéphalique. Dans la zone intérieure, formée par les rives mêmes du lac, le dixième et même parfois le cinquième de la population souffre de ce parasitisme ; dans la zone suivante, large de quelques milles, la proportion baisse très sensiblement ; puis au delà de cette limite le Bothriocéphale disparaît. Relativement à l'*antagonisme* signalé depuis longtemps entre le Bothriocéphale et le Ténia, les observations du même auteur ont confirmé la réalité du fait : le Ténia ferait presque absolument défaut dans les districts lacustres hantés par le Bothriocéphale. Non pas qu'il s'agisse ici d'une incompatibilité personnelle entre les deux Cestodes : l'unique raison de cette exclusion mutuelle réside dans le genre d'alimentation adopté par les habitants de ces différentes zones. On a constaté

d'ailleurs que le Bothriocéphale empiète de plus en plus, depuis quelques années, sur le domaine du Ténia, sauf peut-être à Genève, où le premier semble au contraire perdre du terrain.

Je n'ai pas à refaire ici l'historique des anciennes recherches entreprises pour établir la filiation du Bothriocéphale. Je ne m'arrêterai pas davantage aux controverses plus récentes soutenues à ce sujet par *Braun* et *Leuckart*, d'une part, et de l'autre par *Küchenmeister*, les premiers affirmant que le brochet et peut-être aussi la lotte sont les seuls animaux auxquels l'homme emprunte son Cestode, tandis que le second croit pouvoir incriminer le saumon et l'anguille. On trouvera en effet dans la note d'*Éd. Van Beneden* un exposé très précis des faits relatifs à la question, faits dont il tire cette conclusion que la chair du brochet héberge, en effet, le plérocercoïde du Bothriocéphale humain, sans qu'on puisse affirmer toutefois d'une manière absolue que d'autres poissons, tels que le saumon, la truite et la perche, ne lui servent également de véhicule.

Mais depuis la publication de notre collègue, l'infection bothriocéphalique a fait l'objet — de la part des naturalistes et des médecins — d'une enquête poursuivie simultanément en Russie, en Allemagne, en Suisse et en Italie. Ces recherches ont conduit à des résultats importants au triple point de vue de la distribution géographique du Bothriocéphale, de son origine et de l'influence qu'il exerce sur l'organisme humain.

Signalons tout d'abord les observations de *Parona* (1)

---

(1) Parona. *Il Botriocephali lati in Lombardia.* Rendiconti del R. Instituto Lombardo. Ser. II, vol. XIX, fasc. 14.

qui a rencontré, non seulement chez les brochets des lacs de Varèse, de Monati et de Ternate, mais encore chez les perches du lac Majeur, du Lecco et de l'Orta, le plerocercoïde décrit par *Braun*, en même temps qu'il constatait chez les riverains la fréquence du Bothriocéphale. Lui aussi est parvenu à communiquer ce parasite non seulement au chien, mais aussi à l'homme, par l'ingestion de ces mêmes germes.

Ferrara (1) s'est donné à lui-même le Bothriocéphale en avalant trois cysticerques d'un brochet pêché en Sicile. L'un avait été extrait des muscles, l'autre provenait du foie, le troisième de la paroi de l'estomac. Deux mois et demi après l'ingestion des germes, on retrouva déjà dans les matières intestinales les œufs du Cestode; et dix jours plus tard l'auteur rendait trois rubans proglottiques dont l'un atteignait une longueur de près de cinq mètres. Il ne saurait donc aujourd'hui subsister le moindre doute sur la possibilité de la transmission à l'homme du Bothriocéphale du brochet.

D'autre part, une observation de *Rosenthal* (2) tend à faire admettre également l'origine salmonique du parasite. Au dire des médecins indigènes interrogés par lui à ce sujet, le Dibothrium se rencontrerait communément dans le nord du Japon, où les salmonides sont très répandus, tandis que les parties méridionales de l'île, où ce poisson fait défaut, en seraient absolument indemnes. La présence du plerocercoïde du Bothriocéphale aurait été constatée au surplus par un médecin japonais, *Ijima*, chez les sau-

---

(1) Grassi et Ferrara. *Zur Bothriocephalus-Frage*. Deutsche med. Woch., 1886, n° 49.

(2) *Centralbl. f. med. Wiss.*, 1886, p. 196.

mons de son pays. Une circonstance propre à expliquer ici la grande fréquence de l'infection bothriocéphalique — là où elle règne — est l'habitude qu'ont les Japonais de manger crus presque tous leurs poissons, usage répandu d'ailleurs également dans certaines parties de l'Europe : en Suède, par exemple, où le saumon est souvent consommé sans avoir passé par le feu, sous la forme appelée dans le pays *Graf-Lax*.

Il semble résulter en outre d'un fait mentionné par *Roux* (1) que les truites et les perches ne laissent pas non plus que de contribuer à l'infection bothriocéphalique : ce qui n'aurait rien d'étonnant, car *Zschokke* affirme avoir trouvé les germes du Bothriocéphale non seulement dans le saumon mais dans la truite et la perche du Léman.

Enfin, tout récemment, *Kerbert* (2), d'Amsterdam, a rencontré le cercoïde du Bothriocéphale dans les parois du tube digestif de l'éperlan, mais sans être parvenu à le découvrir dans les saumons et les perches des eaux hollandaises. Il est bon aussi d'ajouter que, d'après *Kerbert* lui-même, les caractères morphologiques du plérocercoïde de l'éperlan diffèrent sensiblement de ceux du Bothriocéphale de l'homme, et que l'auteur n'a point réussi à infecter les chiens auxquels il les a itérativement administrés.

De tout ce qui précéde, il résulte que l'homme est très vraisemblablement infecté par les poissons qu'il mange et que le brochet n'est pas le seul qui lui fasse ce désagréable cadeau. Il est peu probable que la transmission

---

(1) Roux. *Évacuation de 90 bothriocéphales en une seule fois*. Correspondenz-Blatt f. Schweizer Aerzte, 1887, n° 16.

(2) Kerbert. *Het Voorkomen van Bothriocephalus latus Bremser in Nederland*. Communication faite au Congrès de Leyde de 1889.

puisse s'opérer par une voie indirecte, au moyen, par exemple, de légumes recueillis autour des lacs et mangés en salade, comme le pensait *C. Vogt* et comme le soutient encore *Zässlein.*

On s'est demandé si le ver rencontré chez l'homme, dans tous ces différents cas, appartient ou non à une seule et même *espèce.* Sans parler des espèces exotiques, *Davaine* (1) avait déjà signalé l'existence d'un Dibothrium autre que le Bothriocéphale de Bremser et lui avait imposé la qualification de *Cristatus*, en raison de la forme particulière de la tête. Celle-ci porte en effet un saillie ou crête longitudinale régnant sur les deux faces, véritable rostre rigide couvert de papilles saillantes disposées en séries. Chaque crête se divise en arrière en deux pédoncules qui s'écartent de la ligne médiane, laissant entre eux une sorte de *Calamus scriptorius.* Les proglottis sont moins larges que dans l'espèce de *Bremser* et leur forme est plutôt trapézoïde que rectangulaire. Ce *Bothriocephalus cristatus* a été rencontré chez des Français qui n'avaient jamais quitté leur pays. *Cobbold* (2) croit devoir rapporter à la même espèce un individu conservé au Westminster Hospital medical College.

Plus récemment, *Grassi* (3) a constaté que les Bothriocéphales rendus par *Ferrara* et dont il a été parlé plus haut différaient sensiblement des exemplaires recueillis habituellement en Italie, en Suisse et dans l'Allemagne méridionale, pour se rapprocher beaucoup des Bothriocé-

---

(1) *L'œuvre de Davaine*, Paris, 1889, et Dictionnaire encyclopédique des sc. méd., article *Cestoïdes.*

(2) Cobbold. *Revised hist. of Entozoa.* Veterinarian, déc. 1874.

(3) Grassi et Ferrara. *Loc. cit.*

phales de Dorpat. C'est ainsi que leurs proglottis conservaient leur teinte blanche, même au niveau du lemnisque, et que les derniers articles surtout étaient beaucoup plus étroits que dans le Bothriocéphale suisse. Toutefois ces différences ne sont pas assez importantes pour autoriser une séparation spécifique des deux formes. *Braun* lui-même déclare que ces caractères n'existent pas toujours dans le Bothriocéphale de Dorpat, et *Leuckart*, qui a examiné les produits de *Ferrara*, les considère comme une simple variété du Bothriocéphale de Bremser.

Mentionnons enfin une autre variété découverte par *Grassi*, à Varallo Pombia, le *Bothriocephalus tenellus* (1).

D'après cela, la distribution géographique des diverses formes européennes n'aurait rien de constant. Il semble toutefois que le Bothriocéphale typique hante plus spécialement les latitudes moyennes et inférieures de l'Europe, tandis que les variétés grêles habitent de préférence les contrées septentrionales. Une autre conclusion à tirer de ces recherches, c'est que, pour l'Italie au moins, le Bothriocéphale expérimental n'est pas morphologiquement identique à celui que gagnent spontanément les habitants du pays.

Relativement à l'*habitat* des poissons infestés, *Parona* a constaté que dans les grandes nappes d'eau de la Lombardie, les brochets et les perches porteurs de plerocercoïdes ne vivent pas indifféremment dans toutes les parties d'un même lac : ils semblent se cantonner dans certaines régions particulières. Existe-t-il dans ces circonscriptions des conditions de milieu spécialement favorables à la

(1) Pavesi. *Quadro sinottico delle tenie umane*. Pavia, 1889.

constitution et au développement des œufs versés avec les proglottis ou les matières intestinales dans les eaux du lac ? Ou bien cela tient-il simplement à l'abondance des déjections provenant d'une population riveraine plus dense ? Ou bien encore à cette circonstance qu'en ces points se trouveraient réunies en grand nombre les espèces aquatiques encore inconnues qui servent en quelque sorte à la première incubation des embryons du Cestode ? Toujours est-il que si l'on examine comparativement, comme l'a fait *Parona* pour le Tessin, l'Adige et le Mincio, les poissons des cours d'eau en communication avec les lacs et ceux des lacs eux-mêmes, on trouve que les premiers échappent à la ladrerie bothriocéphalique, alors que les seconds en sont généralement atteints. La *stagnation* de l'eau constitue donc, comme l'indiquait *a priori* la répartition géographique du Bothriocéphale, une des conditions efficientes de l'infection. Elle agit sans doute en favorisant la formation de dépôts à poste fixe provenant de déjections humaines bothriocéphalisées, dépôts dans lesquels les hôtes aquatiques du lac viennent se gorger d'embryons. Peut-être aussi l'embryon cilié du Cestode conserve-t-il plus longtemps sa vitalité dans l'eau stagnante que dans les ondes agitées des rivières.

Malgré la précision relative de ces données, il est encore des cas où l'origine du Bothriocéphale humain reste environnée d'obscurité. La condition *sine qua non* de l'infection est l'ingestion par l'homme de la masse musculeuse ou viscérale du poisson *à l'état cru*. On n'a pas fixé jusqu'ici d'une manière absolue le degré thermométrique nécessaire pour tuer les germes bothriocéphaliques : on sait seulement qu'il faut une température suffisante pour une cuisson complète. D'après Parona, une saumure tout à fait saturée pourrait aussi anéantir leur vitalité.

Or, dans le centre de l'Europe, on ne consomme que la chair et non les viscères du poisson — abstraction faite du caviar — et celle-ci ne se mange presque jamais crue. On doit donc admettre que la cause de l'infection réside dans une cuisson insuffisante, laquelle s'explique plus ou moins par la position qu'occupent les germes : ceux-ci se trouvent logés en effet plus spécialement dans la musculature du dos, près de la tête, c'est-à-dire dans une région où l'épaisseur des tissus est relativement considérable.

Mais comment peut-on s'expliquer l'apparition du Bothriocéphale dans des zones très éloignées des lacs ? Comment, en d'autres termes, se forme-t-il là de nouveaux foyers d'infection ?

Bollinger (1) dit avoir rencontré à Munich de nombreux cas de bothriocéphalie, et cela chez des individus qui jamais n'avaient quitté la ville ni ses environs immédiats. Quelques-uns d'entre eux seulement avaient fait un court séjour sur les bords du lac de Starnberg. L'auteur pense que l'envahissement de la capitale par le Bothriocéphale tient aux communications fréquentes qui se sont établies dans les dix dernières années entre la ville et le lac, ainsi qu'à l'envoi journalier des poissons du lac au marché de Munich.

Dans le cas rapporté par *Huber* (2), il s'agissait d'une infection individuelle, mais chez un sujet qui n'avait jamais quitté son pays, la Souabe, que pour toucher en

---

(1) Bollinger. *Ueber das autochtone Vorkommen des Bothriocephalus latus in München, etc.* Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. XXXVI, S. 277.

(2) Huber. *Helminthologische Notizen.* Aertzl. Intelligenz-Blatt, 1885, n° 8.

passant le lac de Constance. Ces exemples de propagation à distance, qui tendent à se multiplier de jour en jour, ont évidemment leur raison d'être dans la facilité croissante des communications : non seulement les poissons parasitifères sont transportés au loin, mais encore et surtout les individus bothriocéphalisés ont bien plus souvent qu'autrefois l'occasion d'aller déposer dans de nouveaux milieux les germes du Cestode.

Cet envahissement progressif ne laisse pas que d'être assez inquiétant. Aux troubles provoqués par les vers rubanés en général — troubles résultant de leur présence dans l'intestin ou de la pénétration de leurs cysticerques dans l'intérieur même des organes — peuvent s'ajouter en effet, quand il s'agit de Bothriocéphale, des accidents d'une gravité particulière. C'est au moins ce que l'on doit conclure d'observations déjà nombreuses recueillies dans certaines contrées où la bothriocéphalie est endémique.

Il existe à Dorpat des cas relativement fréquents d'*anémie pernicieuse*, affection grave qui, abandonnée à elle-même, entraîne presque fatalement la mort. Or, *Reyher* (1) rapportait dernièrement treize observations prises dans les hôpitaux de cette ville, où des sujets présentant tous les signes de l'anémie pernicieuse avaient guéri promptement et définitivement à la suite de l'expulsion du Bothriocéphale dont ils étaient porteurs. Chaque fois la convalescence s'est établie immédiatement après l'évacuation du parasite, alors que toutes les autres médications avaient radicalement échoué.

---

(1) Reyher. *Beiträge zur Aetiologie und Heilbarkeit der perniciösen Anaemie.* Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd XXIX, 1886, S. 31.

Dans une communication faite au Congrès des naturalistes allemands, *Rüneberg* (1), d'Helsingfors, affirme également que bon nombre d'anémies pernicieuses sont imputables à l'infection bothriocéphalique. Et les faits qu'il rapporte ne sont pas sans fournir des arguments sérieux à l'appui de son opinion. Sur 19 cas d'anémie pernicieuse qu'il lui a été donné d'observer, il a constaté douze fois la présence de Bothriocéphale, et tandis que cette maladie avait emporté presque tous les sujets traités par les moyens ordinaires, il a pu sauver 18 anémiques sur 19 par la médication anthelminthique. Encore faut-il reconnaître que le seul et unique malade qui ait succombé avait été apporté à l'hôpital dans un état désespéré, au point qu'il n'avait survécu que quelques jours.

Plus récemment encore, *Schapiro* (2), de St-Pétersbourg, a cité le cas d'une jeune fille offrant tous les symptômes caractéristiques de l'anémie pernicieuse, et dont la guérison s'était produite par l'évacuation de plusieurs Bothriocéphales. Trois semaines après l'expulsion des vers, elle se trouvait entièrement rétablie.

A vrai dire, on peut opposer à la doctrine des médecins russes ce double argument que l'anémie pernicieuse s'observe fréquemment dans certaines localités — comme Breslau et Berne — où le Bothriocéphale est inconnu, alors que d'autre part il est des régions hantées par ce parasite, le Holstein entre autres, où l'anémie pernicieuse

---

(1) Rüneberg. *Tageblatt der 59 Versammlung deutscher Naturforscher zu Berlin*, 1886, S. 147.

(2) Schapiro. *Heilung der Biermer'schen perniciösen Anaemie durch Abtreibung von Bothriocephalus latus.* Zeitschrift für klin. Med., Bd XIII, S. 416, 1888.

est loin d'être commune. Mais ces objections d'ordre négatif ne possèdent qu'une valeur relative : elles ne prouvent qu'une chose, c'est qu'il n'existe pas un rapport *constant* de causalité entre le parasitisme et l'anémie. On pourrait penser aussi avec *Heller* que les conditions fâcheuses dans lesquelles se trouve l'organisme des anémiques les prédisposent à l'infection et que celle-ci aggrave la situation déjà critique du malade. Toutefois la promptitude de la guérison obtenue par les anthelminthiques se concilie assez mal avec une opinion qui prête au Bothriocéphale un rôle pathogénique aussi secondaire.

Bien que la question ne soit pas encore définitivement tranchée, il paraît éminemment probable que *dans certains cas au moins* le Bothriocéphale est en état de produire des accidents graves et même mortels (1). Mais il faut bien convenir en échange que cette influence nocive est absolument inexplicable. Rien de semblable en effet n'a été signalé pour les autres Cestodes. Les Ténias ne déterminent pour ainsi dire jamais que des lésions locales insignifiantes ; les accidents généraux sont également très rares, et lorsqu'ils n'ont pas uniquement leur source dans l'imagination du sujet, ils restent généralement circonscrits au domaine du système nerveux. Il est vrai que le *cysticerque* du Ténia peut donner lieu par sa pénétration dans l'inté-

---

(1) Un autre ver intestinal, le *Trichocephalus dispar*, que l'on avait considéré jusqu'à présent comme inoffensif, semble également destiné à figurer bientôt parmi les helminthes malfaisants. Si l'on en croit un médecin de Batavia, *Erni*, le *béri-béri* des Javanais, si funeste aux troupes hollandaises guerroyant à Atchin, serait la conséquence des lésions intestinales produites par le *Trichocephalus dispar*. (Berlin. klin. Woch., 1886, n° 57, S. 614.)

rieur des organes à des troubles très graves; mais jusqu'ici personne n'a rencontré dans le corps humain le plerocercoïde du Bothriocéphale.

Si l'on s'en rapporte aux expériences de *Braun*, la croissance du ver de Bremser serait étonnamment rapide, mais pas plus cependant que celui du Ténia. Sa longueur totale n'a rien d'exagéré. Comme les autres Cestodes, il se nourrit sans doute au moyen d'échanges osmotiques et ne consomme assurément qu'une minime quantité de chyle, vu le peu d'importance de ses organes excréteurs.

Serait-ce donc dans le *nombre* parfois considérable des individus qu'il faudrait chercher la cause du marasme général? On connaît des cas où l'intestin se trouvait littéralement gorgé de Bothriocéphales. Tel est celui de *Roux* (1) qui, chez une jeune fille devenue souffrante à la suite d'un séjour à Genève où elle avait mangé beaucoup de poisson, a vu *quatre-vingt-dix* Bothriocéphales expulsés en une fois; les différents individus présentaient des dimensions inégales sans qu'aucun d'eux pourtant fût très petit. Or, en dépit de cette surcharge intestinale, la malade n'offrait aucun des signes de l'anémie pernicieuse. Citant le cas d'un aliéné qui a rendu *soixante-dix-huit* Bothriocéphales, *Heller* (2) ajoute expressément que cet homme n'était nullement anémique. D'autre part, *Reyher* lui-même dit n'avoir rencontré le plus souvent chez ses anémiques qu'un ou deux Bothriocéphales et jamais plus de sept.

Doit-on chercher la raison de l'anémie dans les *diarrhées* profuses et tenaces que détermine souvent le

---

(1) Roux. *Loc. cit.*

(2) Heller. *Tageblatt der 59 Versammlung deutscher Naturforscher zu Berlin*, 1888, S. 147.

Bothriocéphale? A celà rien d'impossible. Mais il est certain toutefois que d'autres causes interviennent, car *Reyher* a noté l'absence de diarrhée dans plusieurs de ses cas. Ses malades, comme aussi la patiente de *Schapiro*, étaient pour la plupart atteints d'*hémorragies*, mais d'hémorragies s'effectuant par différentes voies, comme cela arrive dans toutes les anémies pernicieuses.

En désespoir de cause, on en est venu à émettre l'hypothèse d'une *sécrétion* par le ver d'une ou de plusieurs substances toxiques qui, pénétrant avec le chyle dans le torrent circulatoire, détruiraient directement les globules ou bien empêcheraient la réparation du liquide sanguin en altérant les organes préposés à cette fonction.

Quoi qu'il en soit de cette supposition et que l'accord se fasse ou non sur l'origine parasitaire de l'anémie pernicieuse, personne n'oserait affirmer aujourd'hui que le Bothriocéphale soit toujours un hôte inoffensif. Dans les pays qui en sont infestés on devra donc songer au Bothriocéphale toutes les fois que l'on se trouvera en présence d'un dépérissement progressif sans lésion bien appréciable. Et dans ceux que l'on a considérés jusqu'ici comme indemnes, il conviendra d'examiner toujours avec soin les prétendus Ténias rendus spontanément ou expulsés par un vermifuge, afin de signaler éventuellement la présence du nouveau ver.

C'est en exécution de ce programme que je crois devoir communiquer à la Classe le cas qu'il m'a été donné de rencontrer, le second exemple de bothriocéphalie que l'on ait eu l'occasion d'observer en Belgique.

La personne qui fait le sujet de cette observation est un industriel de Liège, âgé d'une cinquantaine d'années. Le

5 juin de cette année, il avait évacué spontanément, pour la première fois, un fragment de ver rubané qu'il me mit sous les yeux et dans lequel, malgré son état de dessiccation, je crus reconnaître un Bothriocéphale. Au lieu de présenter la largeur soi-disant caractéristique des articles du Bothriocéphale, les proglottis de ce fragment étaient au contraire des plus étroits; mais ils ne paraissaient porter aucune papille génitale sur leur bord, et l'on distinguait au milieu même de l'article une petite éminence qui ne pouvait guère être autre chose que la rosette du Dibothrium. De plus, la portion évacuée mesurait une vingtaine de centimètres : or, on sait que dans les cas d'évacuation *spontanée*, le Ténia humain s'élimine le plus souvent par proglottis isolés, tandis que le Bothriocéphale, suivant une remarque faite depuis longtemps déjà par *Siebold* et par *Eschricht*, est rendu en longs segments. Il était facile au surplus de sortir d'incertitude en se procurant une nouvelle portion du ver, voire même le ver tout entier. Ayant administré dans ce but le sulfate de pelletiérine, j'obtins dès le surlendemain l'expulsion de deux fragments nouveaux que je soumis à l'examen de mon collègue *Éd. Van Beneden*, lequel n'hésita point à déclarer qu'il s'agissait bien positivement d'un Bothriocéphale. Mais comme la tête faisait défaut, il ne voulut pas se prononcer sur la variété à laquelle nous avions affaire.

A en juger par la configuration de leurs proglottis, les trois segments (le segment rendu spontanément et les deux segments éliminés par le vermifuge) appartenaient à un seul et même individu; mais ils ne formaient pas une série continue : une lacune assez importante séparait le second segment du troisième, et un intervalle plus grand encore existait entre le premier segment et le second. Placés bout

à bout, les trois rubans mesuraient $2^m,23$; en ajoutant à cela 50 centimètres pour le premier segment rendu et 1 mètre pour le second — chiffres calculés approximativement d'après la différence de forme et de dimension des proglottis composant les trois segments — on arrivait à une longueur totale de $3^m,73$. La portion céphalique, rompue tout près du cou, allait rapidement en s'élargissant; à 75 centimètres environ de l'extrémité antérieure, elle comptait déjà une largeur de 8 millimètres, la plus grande dimension transversale atteinte par notre Bothriocéphale. A ce niveau, les proglottis sont très manifestement sexués et la série des renflements génitaux forme dans l'axe du strobile une saillie linéaire grisâtre très apparente. On remarque de plus que les bords du ruban sont ondulés, crespelés comme ceux des feuilles de la *laminaria digitata* : caractère autrefois noté par *Spigel* et dont il a donné une curieuse explication téléologique.

Pour le second segment, on constate que les derniers proglottis affectent, non plus la forme quadrangulaire habituelle, mais une configuration nettement trapézoïdale, et que la région génitale y est aussi blanche que le reste.

Enfin le dernier segment se distingue par son extrême gracilité; même après une immersion prolongée dans l'eau, ses derniers proglottis ne mesurent pas plus de 3 millimètres dans le sens transversal; comme d'autre part ils atteignent 5 millimètres de longueur, leur forme reproduit absolument celle des derniers articles d'un Ténia complètement développé. Les œufs ont leurs dimensions ordinaires avec leur contenu celluloïde et leur opercule caractéristique. Nulle part de ces articles fenêtrés que l'on rencontre assez souvent chez le Bothriocéphale comme chez le Ténia.

Comparé au Bothriocéphale typique, celui du centre de

l'Europe, notre Cestode s'en distinguait donc par les caractères suivants :

1° La longueur relativement peu considérable du strobile (1), le Bothriocéphale commun mesurant d'habitude 5 à 8 mètres;

2° Les faibles dimensions de ses proglottis carrés ($^{3}/_{3}$ millimètres au lieu de $^{5}/_{3}$ millimètres);

3° L'apparition très tardive de la forme trapézoïdale;

4° L'exiguïté extrême et l'aspect plus que ténioïde de ses proglottis terminaux;

5° La blancheur uniforme de ses surfaces.

Je laisse aux zoologistes le soin de décider si ces caractères ont ou non une réelle importance. Toujours est-il qu'ils rappellent en partie ceux des Bothriocéphales de Dorpat et ceux aussi des vers d'origine sicilienne étudiés par *Grassi* et *Ferrara*.

Le 13 juillet, une nouvelle évacuation eut lieu spontanément. Ici encore le fragment mesurait une douzaine de centimètres. Les derniers proglottis ont une forme tout à fait carrée, et l'éminence pénienne ainsi que le lemnisque utérin y sont remarquablement développés.

Le lendemain, je fis prendre au malade 6 grammes d'extrait éthéré de fougère mâle; il s'ensuivit l'évacuation du ver tout entier *y compris la tête*. Celle-ci, tout en affectant la forme générale typique, était un peu plus longue et plus grêle que dans le Bothriocéphale ordinaire. La longueur du strobile, dont la reproduction s'était effectuée

---

(1) Le fait de l'évacuation *spontanée* de la portion terminale du ver tend en effet à prouver qu'il avait atteint les limites de sa croissance.

en un laps de cinq semaines, atteignait 4^m,20, sans compter les 12 centimètres du fragment rendu la veille : elle était donc sensiblement supérieure à la longueur présumée du premier ruban. Les derniers proglottis, régulièrement rectangulaires, mesuraient 7 millimètres de haut sur 6 de large.

Au moment où le malade avait requis mes soins, il souffrait d'accidents nerveux assez particuliers. De temps en temps il était pris de demi-syncopes ne durant que quelques instants, sans chute, mais avec perte de connaissance, pâleur de la face et tremblement des membres. Ces crises — rappelant d'assez près l'absence épileptique — survenaient la plupart du temps d'une manière subite; quelquefois seulement elles étaient annoncées par un peu de malaise. Elles se reproduisaient sans cause appréciable à la maison, en ville, en chemin de fer, mais jamais à la campagne; tantôt au bout de quelques semaines, tantôt seulement après un intervalle de plusieurs mois. Le dernier de ces accès s'était produit le 3 juin 1889. Je n'insisterai pas sur les caractères de ces crises que l'on serait tenté au premier abord d'attribuer à une influence réflexe exercée par le ver : elles existaient en effet depuis plus de quinze ans, c'est-à-dire à une époque où il ne pouvait être question de Bothriocéphale.

Notre patient accusait un autre symptôme très commun dans l'infection bothriocéphalique : je veux parler de la *diarrhée*. Les selles, chez lui, sont toujours nombreuses, liquides et précédées de coliques assez vives. Mais encore ici cette disposition existait depuis de longues années; comme les crises nerveuses, elle disparaissait spontanément à la campagne; en ville, l'administration des

opiacés ne suffisait pas toujours, par contre, pour supprimer même temporairement le flux intestinal. Le Bothriocéphale n'était donc pour rien — ou tout au moins pour bien peu de chose — dans la genèse de cet accident, dont on pouvait au surplus s'expliquer la persistance par l'habitude invétérée du malade de manger très vite et par grosses bouchées et de goûter souvent des bières incomplètement fermentées.

Les seuls symptômes nouveaux qu'il eût éprouvés étaient des vertiges et des nausées dont l'apparition datait seulement de quelques semaines. — A part cela, le sujet n'était nullement anémique et jouissait pour le reste d'une bonne santé. En résumé donc, la présence du Bothriocéphale n'avait donné lieu à aucun accident morbide sérieux; on peut presque affirmer aussi qu'elle n'entrait pour rien dans la persistance des troubles nerveux et digestifs dont le malade souffrait depuis longtemps. Ce qui, au reste, n'a pas empêché ce dernier de ressentir « un grand soulagement », comme une « délivrance », à la suite de l'expulsion du ver. Il est vrai de dire qu'aussitôt après s'être débarrassé de son hôte intestinal, le patient était parti pour Blankenberghe, où le repos et l'air maritime ne manquaient jamais de le guérir de tous ses maux.

Etant donnée la rareté extrême du Bothriocéphale dans notre pays, il importait de s'enquérir des antécédents du sujet afin d'arriver, si possible, à la détermination du lieu et du moment de l'infection. Or, la personne dont je viens de parler était originaire de la ville même; jamais elle n'avait passé par la Hollande, ni la Suisse, ni l'Allemagne, ni la Russie. Quatre ans auparavant, elle avait visité le

nord de l'Italie, mais sans faire de séjour proprement dit dans la région des lacs. Cette année même, elle avait entrepris le voyage classique des Pyrénées en passant par Lourdes, où elle avait mangé des truites provenant sans doute du lac. Ce dernier voyage, commencé le 3 mai, avait pris fin le 25 du même mois. Il s'était donc écoulé seulement *un mois* depuis le jour de son départ jusqu'à celui de la première évacuation spontanée du ver. Or, nonobstant la rapidité de sa croissance, il faut au Bothriocéphale un espace de temps plus considérable que celui-là pour grandir au point d'abandonner spontanément ses proglottis terminaux. C'était donc à *Liège* même que notre patient devait avoir contracté sa maladie parasitaire. En l'interrogeant de plus près, j'appris alors que pendant tout le carême de cette année (c'est-à-dire du 6 mars au 20 avril 1889), il avait mangé presque chaque jour du brochet *préparé à la daube*. On sait en quoi consiste essentiellement cette préparation. Le poisson est frit d'abord, puis soumis à l'action du vinaigre chaud et conservé dans ce liquide pendant plusieurs jours. Le poisson ne devant pas être consommé frais, on peut penser que dans l'espèce la cuisson en aura été exécutée avec moins de soin et n'aura pas atteint les couches musculaires profondes des régions où se trouvent logés les cysticerques. De plus, la dissolution des arêtes opérée par le vinaigre permet d'avaler rapidement et sans avoir besoin de la soumettre à une mastication prudente la chair attendrie du poisson : de telle sorte que les germes du Bothriocéphale, échappant ainsi tout à la fois à l'action du feu et à la dent de l'homme, peuvent pénétrer dans les voies digestives sans rien perdre de leur vitalité. Ainsi tombe,

pour le dire en passant, l'objection faite par *Küchenmeister* à la théorie de *Braun* : à savoir qu'une cuisson complète étant nécessaire pour que la chair se détache des arêtes, dans l'hypothèse que la chair du brochet puisse en renfermer, les plérocercoïdes seraient toujours détruits avant leur ingestion.

Il n'est guère possible, dans l'espèce, de dire si le germe a été absorbé au commencement ou à la fin de la période du carême. Si l'on choisit la première date, l'intervalle entre le moment de l'ingestion et celui de la maturation complète du ver serait juste de trois mois; en admettant la seconde, le laps se réduirait à un mois et demi. Mais la moyenne est d'environ neuf semaines, c'est-à-dire précisément le délai fixé expérimentalement par *Ferrara* pour le complet développement du Bothriocéphale de l'homme.

De tout cela il résulte que suivant toute vraisemblance le Bothriocéphale de mon patient provenait des brochets qu'il avait mangés. Il y avait intérêt dès lors à rechercher le *lieu de provenance* de ces poissons, afin de savoir s'il s'agissait ici ou non d'un *Bothriocéphale autochtone*. Or, les brochets consommés par mon client avaient été achetés à la halle de Liège et provenaient en partie de la Meuse, en partie d'étangs situés près de Maestricht, en partie aussi des environs de Bois-le-Duc, d'Utrecht, de Gorkum et de Gouda. La plupart cependant étaient expédiés des environs de Maestricht.

En raison de cette circonstance que les eaux courantes ne renferment que peu ou point de brochets bothriocéphalisés, on peut exclure immédiatement l'origine fluviatile de notre Bothriocéphale. Il ne reste plus dès lors d'autre hypothèse que celle d'une importation étrangère,

et comme tous les autres envois venaient de la Hollande, il faut bien assigner à notre Cestode une *origine néerlandaise* (1).

Poursuivant plus loin mon enquête, j'ai cherché à savoir quelle était la localité de ce pays qui avait pu fournir le brochet infecté. Mais en dépit de l'extrême obligeance de mes confrères de Maestricht, de Ruremonde et d'Utrecht. je ne suis point parvenu à résoudre définitivement cette question spéciale. J'ai pensé pourtant qu'il ne serait pas inutile de consigner ici — à titre documentaire — les renseignements qui m'ont été communiqués.

Au dire de M. *Schols*, médecin distingué pratiquant à Maestricht, il n'existe pas autour de cette ville de grands étangs, mais bien des pièces d'eau, des mares, des fossés assez nombreux dans lesquels les brochets se pêchent en abondance. Ces sortes de réservoirs sont en quelque sorte échelonnés le long du chemin de fer d'Aix à Maestricht, à Amby, Heusselt, Limmel, Vaeshartelt, Meerssenhoven et Borghaeren.

Relativement à la fréquence du Bothriocéphale dans la zone maestrichtoise, M. *Schols* aurait observé en vingt ans *quatre* cas de bothriocéphalie. L'un de ses patients était un saltimbanque sans domicile fixe; deux autres habitaient la ville; pour le quatrième les renseignements font défaut. Deux de ces malades ont rendu jusqu'à sept vers à la fois. Le Bothriocéphale est donc relativement rare à Maestricht:

---

(1) Éd. Van Beneden est tenté d'attribuer la même provenance à son Bothriocéphale de Dolhain.

mais il n'en est pas moins vrai qu'il s'y rencontre beaucoup plus communément qu'à Liège.

Il convient cependant d'ajouter que, suivant des informations qui m'ont été transmises par M. le Dr *Van Kleef*, de Maestricht, le marché de cette ville recevrait la plupart de ses poissons, non pas du pays même, mais de la Campine belge. En fait le brochet se pêche en grand dans des étangs situés aux environs de Diest. On pourrait donc penser que notre Bothriocéphale n'a fait qu'exécuter une sorte de voyage circulaire. Né en Belgique, puis transporté en Hollande, il serait rentré de nouveau chez nous pour venir définitivement échouer à Liège. Mais cette hypothèse ne saurait tenir devant la déclaration du poissonnier affirmant d'une manière positive que la plus grande partie de ses brochets se pêchait dans des étangs *situés à proximité de Maestricht.*

Pour ce qui concerne Bois-le-Duc, voici les indications qui m'ont été fournies par M. le Dr *Wintgens*, inspecteur du service médical à Ruremonde, indications que lui-même devait à l'obligeance de M. *Roosenberg*, de Bois-le-Duc. Ni dans cette ville ni dans ses environs le brochet n'est cultivé en grand, et le poisson qu'on y pêche, autrefois expédié à Liège, est actuellement dirigé en totalité sur Paris. Le Bothriocéphale est au surplus très rare à Bois-le-Duc, puisque, dans une pratique médicale de trente années, M. *Roosenberg* ne l'a rencontré qu'une seule fois.

Des informations venues d'Utrecht et que M. le professeur *Spronck* a bien voulu me communiquer de la part de ses collègues MM. *Pekelharing* et *Talma*, il résulte que le Bothriocéphale y est inconnu. On pêche cependant dans les eaux de la ville et des environs beaucoup de brochets;

mais ces poissons ne sont pas consommés sur les lieux, par la raison sans doute que le poisson de mer y est très commun. Étant donné d'ailleurs que les habitants d'Utrecht sont exempts de bothriocéphales, il est très peu probable que les brochets vivant chez eux en soient infectés, car le ver en question ne peut se perpétuer qu'au prix d'un échange continuel d'œufs et de cysticerques entre le poisson et l'homme.

Je n'ai pu obtenir aucun renseignement sur Gouda ni sur Gorkum. J'ai constaté seulement qu'il existait au nord de Gouda, tout près de cette localité, de grands étangs portant le nom d'Oudewater, qui peut-être sont l'origine des poissons envoyés au marché de Liège.

De ce qui précède il résulte que le Bothriocéphale existe chez nos voisins, mais qu'il ne s'y rencontre qu'assez exceptionnellement, au moins dans le centre et dans le nord du pays.

Cette conclusion est également celle qu'a formulée un naturaliste d'Amsterdam, *Kerbert*, lequel s'est occupé particulièrement de la question. Il prétend, en effet, que les annales de l'helminthologie contemporaine ne mentionnent que trois cas de Bothriocéphalie observés sur le sol néerlandais : le premier, de date assez ancienne déjà (1820), appartient à *Thyssen* (1); les deux autres, plus récents, au docteur *Fock* (2), qui pratiquait à Amsterdam. Et encore se peut-il que ces Bothriocéphales ne soient pas autoch-

---

(1) In Vrolik. *Bijdragen tot de natuurkundige Wetenschappen.* Deel III. Amsterdam, 1828.

(2) In Spencer Cobbold. *Parasites : a treatise on the Entozoa of man and animals.* London, 1879, p. 108.

tones. De plus, bien qu'il ait adressé à ce sujet un pressant appel aux médecins et aux naturalistes hollandais, appel publié dans un recueil très répandu, *Kerbert* n'a reçu communication d'aucun cas de bothriocéphalie. Le professeur *Zaaijer* a seulement fait savoir à l'auteur qu'il possédait dans sa collection deux Bothriocéphales sur 80 exemplaires de vers rubanés recueillis à Leyde. Mais il se trouve précisément que les deux Cestodes en question provenaient de deux Japonais qui avaient séjourné temporairement dans cette ville.

Nonobstant la rareté du Bothriocéphale sur le territoire hollandais pris dans son ensemble, le voisinage immédiat de Maestricht — où le ver semble plus commun qu'ailleurs — n'est pas sans nous inspirer quelque crainte pour l'avenir. L'exemple de Munich est là pour démontrer que la bothriocéphalie peut parfaitement s'établir à l'état endémique dans des localités en apparence peu favorables à son implantation. Et rien ne dit qu'à la longue, si les immigrations accidentelles du Bothriocéphale venaient à se multiplier, on ne verrait pas se produire une infection permanente des brochets de nos étangs, sinon de nos rivières, laquelle, en se transmettant de proche en proche, — soit directement, soit par l'intermédiaire de l'homme — finirait par couvrir de foyers bothriocéphaliques toute la surface de notre pays.

J'ai cherché à savoir si cette infection ne s'était point déjà produite dans certaines parties de la Belgique où se rencontrent de grands étangs très poissonneux habités entre autres par des brochets. Or, on sait qu'il existe aux environs de Chimai de très vastes pièces d'eau — les plus étendues de notre pays, — que l'on nomme les étangs de

Virelles, et que l'on exploite depuis quelque temps sur une très grande échelle. Je me suis donc adressé à plusieurs confrères habitant les environs de Chimai, afin de savoir si les riverains de ces étangs ne rendaient pas de temps en temps des Bothriocéphales. Leur réponse a été négative. Toutefois le renseignement ne doit pas être admis sans réserve. Les proglottis du Bothriocéphale diffèrent en effet si peu par leur aspect général de ceux des Ténias, que le ver de Bremser peut être aisément pris pour un Ténia par un observateur non prévenu.

Je ne veux pas terminer cette communication sans présenter mes remerciements à mes collègues *P.-J. Van Beneden* et *Éd. Van Beneden*, qui m'ont fourni des indications précieuses pour la partie zoologique de mon travail, ainsi qu'à mes confrères néerlandais dont l'obligeance m'a permis de conduire mon enquête à bonne fin.

La Classe se constitue en comité secret pour s'occuper du programme de sa séance publique du 16 décembre et pour prendre connaissance de la liste des candidatures aux places vacantes arrêtée par chacune de ses sections.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 14 octobre 1889.

M. Potvin, directeur,

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stecher, *vice-directeur;* P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Piot, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, G. Tiberghien, Alex. Henne, *membres;* Alph. Rivier, *associé;* A. Van Weddingen, le comte Eug. Goblet d'Alviella et E. Banning, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique demande, conformément à l'arrêté royal du 20 décembre 1882, une liste de quatorze noms pour le choix du jury chargé de juger la première période du concours décennal pour le prix de philologie. — Renvoi à une Commission composée de MM. Potvin, Wagener et Willems.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque,

l'*Annuaire statistique de la Belgique pour l'année 1888.* — Remerciements.

— L'Office de publicité, à Bruxelles, annonce la création de tablettes destinées à propager tout ce qui peut intéresser les résultats des concours, etc., et, en général, tout ce qui se rapporte aux publications nouvelles.

— M. Stecher remet, pour le prochain *Annuaire*, sa notice sur Jean Van Beers, ancien correspondant de l'Académie. — Remerciements.

M. Wagener écrira pour le même recueil la notice sur le baron J. de Witte.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen :

1° *Origines et premiers développements de la ville de Gand*; par Alphonse de Vlaminck. — Commissaires : MM. Wagener, Wauters et Vander Haeghen;

2° *Un imprimeur belge du XV^e^ siècle : Antonius Mathias*; par Paul Bergmans. — Commissaire : M. Vander Haeghen.

— Hommages d'ouvrages :

Os Lusiadas de Luiz de Camões; par Fr. Gomes de Amorim, tomes I et II;

Les découvertes préhistoriques et les croyances chrétiennes; par le M^is^ de Nadaillac;

Nécessité sociale; par J. Putsage;

Historia do Infante D. Duarte, tomo I; par José Ramos-Coelho;

Code malais des successions et du mariage; 3^e^ fascicule, par Aristide Marre;

Histoire et description des musées de la ville de Besançon; par Auguste Castan;

Discours à l'inauguration du monument Carlier-Brébœuf. — *Donnacona*, *poésie*; par Chauveau, associé à Montréal;

Les grands problèmes sociaux; par Léon Lallemand, associé à Paris;

Les adjectifs grecs en ρο — *et en* λο —. *Contributions à l'étude de l'apophonie*, etc.; par E.-M. Coemans (présenté par M. Wagener, avec une note qui figure ci-après);

Correspondance du cardinal de Granvelle; tome VII, par Charles Piot, avec une note qui figure ci-après. — Remerciements.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, de la part de M. Coemans, docteur en philosophie et en droit, actuellement professeur de rhétorique latine à l'Athénée royal de Tournai, un exemplaire de sa monographie sur *Les adjectifs grecs en* ρο — *et en* λο —.

Ce travail est une contribution à l'étude de l'apophonie radicale et suffixale dans les langues indo-européennes.

Les membres de la Classe qui se sont occupés de recherches grammaticales savent qu'on désigne par *apophonie* les modifications qualitatives et quantitatives que subissent les voyelles dans les différentes formes d'une seule et même racine.

Ces modifications sont soumises à des lois que l'on s'est efforcé, dans ces dernières années, de formuler d'une manière de plus en plus précise.

A cet effet, les grammairiens de la nouvelle école ont créé une terminologie spéciale et adopté des notations symboliques qui donnent parfois à leurs recherches les allures de traités de mathématiques. Ceux d'entre les philologues qui n'ont pas suivi cette évolution pas à pas se sentent souvent tout à fait dépaysés en présence de ce langage énigmatique.

M. Coemans appartient décidément à la nouvelle école. Limitant ses recherches aux suffixes ρο — et λο —, et se bornant, d'autre part, à l'étude des adjectifs grecs, il est arrivé à formuler, au sujet des modifications et de l'accentuation des voyelles comprises dans les racines de ces adjectifs, un certain nombre de règles nouvelles qui ne comportent qu'un très petit nombre d'exceptions.

Tout en adoptant en général les principes énoncés par M. Brugman, il s'écarte, sur plusieurs points importants, des opinions émises par l'éminent professeur de Leipzig.

En résumé, le nouveau travail de M. Coemans m'a paru digne d'être signalé à l'attention de la Classe.

A. Wagener.

Le tome VII de la *Correspondance du cardinal de Granvelle* dont je suis l'éditeur, a paru il y a quelques mois; j'ai l'honneur d'en offrir un exemplaire à la Classe.

Ce volume, comprenant des lettres de 1578 et 1579, renferme un grand nombre de documents précieux relatifs à la grande préoccupation de Philippe II, celle de pacifier les Pays-Bas au moyen de négociations à entamer avec les insurgés.

Sur ce point le roi suivit les conseils du cardinal. Il

comptait, pour réussir, sur le prestige du nouveau gouverneur général Don Juan d'Autriche, le célèbre vainqueur des Turcs à Lépante et des Maures en Espagne, le brillant soldat aux idées chevaleresques et généreuses; son attente fut trompée. Doué d'une perspicacité extraordinaire, Granvelle, lui, comprit que pour négocier il ne fallait pas un général brave, mais un homme d'état adroit et expérimenté. « Il est vert, disait le cardinal, et aime les armes; désireux d'honneur, il voudra se venger et ruiner tout. »

Ce que le prélat avait prévu, arriva fatalement. Poussé par l'ambition et plus encore par les mauvais conseils, le jeune prince se brouilla avec les États, fit l'escapade de Namur et, au lieu de négocier, il tira l'épée. La guerre en fut la suite nécessaire, contrairement aux vues du roi. « La situation est si exorbitante, dit Granvelle, si scandaleuse et hors de saison, que si jamais prince a eu vocation de faire une guerre cruelle à ses sujets, nous la voyons actuellement. »

Enfin Don Juan mourut « à la suite, dit Granvelle, d'un épuisement auquel sont sujets les jeunes gens de son âge. » Le prince avait, comme on dit vulgairement, bien vécu.

Philippe II n'était pas fâché d'être débarrassé d'un gouverneur qui, malgré ses recommandations, avait singulièrement compromis la situation des affaires. « Le roi, dit Granvelle, est très mécontent de feu Don Juan et de sa conduite, tant aux galères (affaires maritimes) qu'au gouvernement des Pays-Bas. Il a opéré de grands changements, commis des excès, au point d'avoir eslargi la main. »

C'est tout une révélation à propos du caractère et de la conduite du gouverneur général des Pays-Bas.

Au moment du décès de celui-ci, Alexandre Farnèse lui succéda dans la direction des affaires. Granvelle donna au

nouveau venu des conseils pour *pacifier* les Pays-Bas. Il devait entamer à la fois des négociations avec les insurgés et employer contre eux la force à point donné. Alexandre suivit ce conseil; il parvint à rompre l'union des provinces wallones et du nord.

L'épisode relatif à l'arrivée de l'archiduc Mathias aux Pays-Bas, en dépit de la volonté du souverain de ces provinces, est clairement décrit dans ce volume.

Un autre épisode, celui des relations de Philippe II avec la princesse d'Éboli, la protectrice d'Antonio Perez, est tout aussi nettement expliqué par Granvelle. Les renseignement qu'il fournit à ce sujet donnent parfaitement raison à Ranke, à Lafuente, à Muro et à M. Canovas de Castillo. Ils contredisent singulièrement la manière de voir de Mignet et de Pidal, en ce qui concerne les prétendues amours de Philippe et de la princesse.

La conduite du duc d'Anjou, l'amant malheureux d'Élisabeth, reine d'Angleterre, le royal aventurier que la France avait envoyé aux Pays-Bas pour y embrouiller la situation, fait également l'objet de différentes lettres intéressantes imprimées dans ce volume.

CH. PIOT.

PRIX CASTIAU.

3e période (1887-1889.)

La Classe prend notification de la réception pour le troisième concours, d'une brochure imprimée, avec billet cacheté portant la devise : *Aimons les malheureux!* elle porte pour titre: *Pourquoi j'ai connu la prison*; par un ex-détenu.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

A propos du Portus Iccius; par Alph. Wauters, membre de l'Académie.

Je ne viens pas rouvrir une discussion qui dure depuis des siècles et qui ne se terminera sans doute que lorsqu'on se sera décidé à explorer l'emplacement où, selon toute apparence, s'est trouvé le *Portus Iccius* de César. Je veux parler des profondeurs de la mer voisine du village actuel de Wissant. Les savants qui se sont prononcés en faveur de Boulogne et qui considèrent cette ville comme ayant succédé au *Portus Iccius*, ont un rôle facile. Ils s'exclament sur l'insignifiance du Wissant actuel et sur le peu d'antiquités que l'on y a découvertes. Ils feignent d'ignorer que l'état des lieux a totalement changé et que le village actuel ne représente pas plus, sous aucun rapport, le port célèbre où toute l'activité de la Manche était concentrée dans le haut moyen âge, que le port gaulois où César s'est embarqué pour l'île des Bretons.

J'étais loin de songer au *Portus Iccius* lorsque, il y a quelques jours, un article de journal a ramené mes idées dans cette direction. On y parlait des projets proposés par une réunion d'ingénieurs et de capitalistes pour la construction d'un pont entre la France et l'Angleterre. De même que pour le tunnel sous-marin qui a été projeté entre ces deux pays, on a, sans discussion, adopté comme

point de rattachement, du côté du continent, le territoire d'un village voisin de Wissant. Cette fois il ne s'agissait plus de Sangate, mais d'Escalles ou Scales. Scales fait donc aussi songer à ce *brevissimus trajectus*, ce trajet *brévissime* (1), argument péremptoire qui motiva la préférence donnée par César au *Portus Iccius* comme lieu d'embarquement pour l'île des Bretons. Escalles, je l'ai dit, est une commune adjacente à Wissant; seulement, tandis que cette dernière se trouve dans une baie entre le cap Gris-Nez et le cap Blanc-Nez, au fond d'une espèce de port naturel, Escalles est tout à fait voisin du Blanc-Nez et par conséquent un peu plus près encore de l'Angleterre.

On a plaisanté cette assimilation des idées du XIX^e^ siècle aux motifs qui ont décidé César à partir pour l'Angleterre de Wissant plutôt que de Boulogne. Mais, dans aucun pays, les railleries, même celles qui s'efforcent de paraître spirituelles et inoffensives, n'équivalent à de bonnes raisons. On admet que Wissant et les environs sont plus rapprochés de l'Angleterre que Boulogne; c'est fort heureux, mais ce n'est pas tout; on sera bien obligé, quoi qu'on veuille, d'admettre encore autre chose.

Le grand argument des partisans de Boulogne est qu'il n'y a pas et qu'il n'y a pas eu de port à Wissant (2), ce qui rendrait impossible toute assimilation au *Portus Iccius*. Cet argument n'en est plus un. La prospérité de Wissant

---

(1) *Brevissimus in Britanniam trajectus.* CÉSAR, *Commentarius de bello gallico*, l. IV, c. 21.

(2) « Qu'on se résigne donc à se passer de port (à Wissant), » puisqu'il n'y en a pas. » Haigneré, *Étude sur le Portus Iccius de Jules César, réfutation d'un mémoire de M. F. de Saulcy* (Paris, 1862, in-8°), p. 131.

est un fait mis hors de doute, en pleine lumière. On le reconnaît en ces termes : « L'étude historique dans » laquelle M. Wauters s'attache à dérouler sous nos yeux » la riche mission des textes et faits qu'à la suite de » Ducange il a recueillie sur les annales maritimes du » port de Wissant, depuis le règne de Louis d'Outre-Mer » jusqu'à la conquête du Calaisis par les Anglais, est une » œuvre savante, digne de la juste réputation de son » auteur et qui restera un morceau achevé (1). »

Je demande pardon de ces mots d'éloge, qui ne sont qu'une amorce pour le candide lecteur, car celui qui a écrit ces lignes n'admet aucune de mes conclusions. Il demande pourquoi Wissant, brillant au moyen âge, aurait vu son éclat pâlir pendant la domination romaine? Ne perdons pas de temps à discuter des niaiseries. Pourquoi la ville gauloise de *Bibrax*, capitale des Éduens, dut-elle abdiquer en faveur de la romaine *Augustodunum* ou Autun? Parce que les conquérants de la Gaule ont fondé et favorisé cette dernière localité. Qu'on se rappelle les flots d'encre déposés par les savants pour placer Bibrax à Autun : il a fallu les très importantes découvertes opérées au Mont-Beuvray pour mettre hors de contestation la question relative à Bibrax. Les défenseurs des prétentions d'Autun, malgré leur science, malgré leurs efforts, ont été vaincus par l'éloquence des faits.

La prospérité matérielle de Wissant dans le haut moyen âge mise hors de contestation, il en résulte qu'elle a pu exister à l'époque de César. Rien de plus logique. Pourquoi les Bretons ne seraient-il pas venus débarquer, les Gaulois

---

(1) Haigneré, *Le Portus Iccius* (extrait de l'*Impartial de Boulogne*).

s'embarquer à Wissant, puisque, au XII^e^ siècle, les princes, les prélats, les marchands, etc., anglo-saxons et normands, français et belges, au lieu de choisir pour port Boulogne, préféraient Wissant, se servant de chevaux ou de chariots pour opérer le trajet de Wissant à Boulogne? Il y a là un dilemme dont on ne peut sortir. On s'est servi de Wissant aux XI^e^, XII^e^ et XIII^e^ siècles, donc on a pu agir de même au I^er^ siècle avant l'ère chrétienne.

La belle dissertation de Ducange n'avait persuadé personne; mon travail serait-il condamné à avoir le même sort? En effet, d'après mon contradicteur, il ne prouve rien; et voici ses conclusions nouvelles, dont je vous prie de goûter la rigueur :

1° « Le grand chemin terrien qui va directement de » Térouanne à Londres par Douvres et Cantorbéry, celui » qu'on appelait encore au moyen âge *strata publica de* » *Francia tendens in Angliam*, la voie de Leulène, se dirige » vers Sangatte, à l'est du Blanez, laissant Wissant sur la » gauche à plus de deux lieues... Celle qui vient de Guines » et qui se soude obliquement au chemin de Leulène ne va » même pas à Wissant; elle aboutit à Estrouannes. » Si la première de ces phrases signifie quelque chose, il faut conclure qu'au moyen âge on s'embarquait ou l'on débarquait à Sangatte, car pour aller de Sangatte à Douvres, il faut prendre la mer; il n'y a pas là de grand chemin terrien. Or, les faits contredisent cette assertion; on s'embarquait à Wissant. Donc, la direction du chemin a été modifiée; quant à celui de Guines, il s'arrête à Estrouannes. Mais, admirez la bonne foi de notre contradicteur : Estrouannes est une dépendance de la commune de Wissant et figure en cette qualité dans la liste des lieux-dits publiée dans mon travail de 1879. Aboutir à Estrouannes, c'est aboutir à Wissant.

2° « Wissant est une vraie souricière, où l'armée de » César aurait couru tous les risques imaginables. — On » ne voit rien qui nous autorise à croire que cette localité » ait jamais été utile à quelque chose comme place de » guerre. — Comme place de commerce, c'est la même » indigence : elle n'offrait aucun débouché sérieux. — Les » moines de Saint-Riquier faillirent y mourir de faim, à » cause de la pauvreté du lieu. — Wissant resta simple » hameau, avec une chapelle de secours, dans la dépen- » dance de Sombres (1) ». Voilà textuellement les points principaux de la thèse que l'on oppose à la mienne. On le voit, c'est l'éternelle répétition de vieilles idées, chères aux défenseurs de Boulogne. Wissant n'était rien; mais, si cela est vrai, qu'était donc Boulogne, puisque c'est la première de ces deux localités que l'on mentionne comme port à chaque page de l'histoire ?

J'ai établi à suffisance de droit, comme on dit au palais, que Wissant était le centre du commerce dans la Manche alors que Boulogne et Calais ne jouaient pas le même rôle. Je puis bien parler de ces deux villes puisque c'est moi qui ai publié le premier, d'après les originaux existant à Arras, où ils reposaient dans l'oubli le plus profond, les principales chartes relatives à ces deux villes et, en particulier : celle par laquelle le duc Henri 1^er^ de Brabant, alors administrateur du comté de Boulogne, permit aux Calaisiens de se creuser un port (2); celle de

---

(1) Haigneré. *Loc. cit.*, pp. 37 et 38.

(2) En 1190. *De l'origine et des premiers développements des libertés communales en Belgique, etc., preuves* (Bruxelles, 1870, un vol. in-8°, p. 49).

Renaud, comte de Gueldre, et d'Ide de Boulogne, qui établit dans la même ville une halle de la gilde (1); la charte par laquelle les mêmes personnages octroient une commune jurée, calquée sur celle de Tournai, à la ville de Boulogne (2), etc.

On le voit, si je me suis occupé de Wissant avec un certain succès, de l'aveu de mon contradicteur, je n'ai pas été indifférent et inutile à la connaissance de l'histoire des deux grandes villes voisines : on fait ce qu'on peut, et tout le monde ne saurait être à la fois un linguiste consommé, un topographe comme il n'en existe pas, un érudit éclaircissant les questions les plus ardues en se moquant de ses adversaires. Je me permettrai de rappeler ce document important dans lequel on voit le comte de Flandre, en retour du tonlieu qu'il levait à Alost, promettre de protéger les marchands venant de l'Empire ou de l'Allemagne jusqu'à Wissant. Pourquoi jusqu'à Wissant, pourquoi pas jusqu'à Boulogne et Calais, autres localités du Boulonais? pourquoi pas jusqu'à Gravelines, Nieuport ou Damme, dans la Flandre même ? La réponse se dicte d'elle-même.

Wissant n'était pas un hameau, c'était une commune libre et, comme tous les centres commerçants, avait ses chartes, ses privilèges. De plus, ce n'était pas, sous le rapport ecclésiastique, un hameau, puisque l'un des doyennés de l'évêché de Térouanne en portait le nom. Si, dans les derniers temps, le village fut annexé, sous le rapport spirituel, à Sombres, c'est que son église avait été

---

(1) En 1190. *Ibidem*, p. 32.
(2) En 1202. *Ibidem*, p. 38.

engloutie dans les eaux ou dans les sables (1). Dans le cas où elle n'aurait pas existé, Wissant n'aurait pas été choisie comme titre de doyenné.

On nie l'existence de voies romaines se dirigeant vers ce point et l'on annihile ou amoindrit celle des grands chemins dont il est fait mention. Mais, faute de chemins praticables, comment aurait-on circulé dans ces parages, à l'époque où Wissant était le lieu de débarquement des voyageurs allant de l'Angleterre vers Boulogne, Paris, Arras, Saint-Omer ; des marchands se rendant dans le même pays ou en arrivant avec des objets de toute espèce ? L'objection n'est donc pas sérieuse. Prouver l'activité commerciale, c'est prouver aussi l'existence de voies de communication ; si ces dernières ne subsistent plus ou du moins sont peu apparentes, c'est parce qu'elles ont été abandonnées et négligées.

Dans mes précédents travaux, j'ai admis que, pendant la domination romaine, l'activité commerciale s'était transportée du *Portus Iccius* ou Wissant à *Gessoriacum* ou *Bononia*. C'est une idée à laquelle je ne puis plus souscrire aujourd'hui, et en voici les motifs. *Bononia* ou Boulogne a certainement acquis, à l'époque romaine, une grande importance. Le commandant de la flotte de Bretagne (*classis Britannica*) y résidait et de là veillait à la sécurité des frontières et des côtes de l'Empire et assurait les communications de la Gaule et de l'île des Bretons. Là venaient s'embarquer et débarquer les troupes et les voyageurs

---

(1) *Sumbres* ou *Sombres* est indiquée comme une paroisse distincte dans une donation faite en l'année 1171 à l'abbaye de Saint-Josse-sur-Mer. *Mémoires de la Société des antiquaires de la Morinie*, t. VII, 2e partie, p. 20.

officiels partant pour cette île ou en revenant. Là devaient se trouver des ateliers de construction et de réparation des navires, des magasins de bois, de cordages, d'outils de tout genre, tout ce qui constitue un arsenal maritime de premier ordre. Mais, par cette raison même, le commerce a dû y être gêné. Le négoce a pour premier besoin une grande liberté d'allures : il ne fleurit vraiment que dans les pays où on lui permet de se développer à l'aise et d'agir sans contrainte. Or, dans un port militaire, tout est sacrifié aux besoins du service : les mesures de surveillance sont strictes et sévèrement observées, le port est fermé à la moindre alerte, les ateliers et les magasins sont soigneusement gardés. Tout est sacrifié à l'exécution minutieuse et rapide des ordres que l'on peut recevoir de moment à autre et de laquelle dépend parfois le salut d'une province ou d'une armée.

Aussi qu'arrive-t-il ? Aucun port militaire ne constitue le centre d'un commerce important. Jetons les yeux autour de nous. Dans les Pays-Bas, Rotterdam et Amsterdam sont les métropoles du commerce, tandis que le premier port militaire est le Helder, près de l'île de Texel. En Angleterre, Portsmouth, malgré son admirable situation, n'a pas l'activité de Londres, de Douvres, de Liverpool. En France, les forces navales sont concentrées à Cherbourg, à Brest, à Lorient, à Rochefort, à Toulon, tandis que les centres d'activité du commerce maritime sont Calais, Le Havre, Saint-Nazaire, Bordeaux, Cette, Marseille. Le grand port militaire de l'Italie, La Spezzia, est voisin de Gênes, mais distinct de cette ville. Dans la Méditerranée les Romains avaient deux grands ports militaires : Ravenne et Misène; ni l'une ni l'autre de ces localités n'étaient renommées comme port de commerce.

Il a pu en être de même à Boulogne; Wissant a, peut-être, connu à l'époque romaine l'activité maritime dont il a incontestablement joui au moyen âge et dont le *Portus Iccius* était le centre du temps des Gaulois.

Sans insister davantage, serait-il permis de faire remarquer que, abstraction faite de toutes les discussions soulevées jusqu'aujourd'hui, toutes les circonstances géographiques et historiques militent en faveur de Wissant ?

Boulogne portait déjà dans l'antiquité deux noms différents : la dénomination gauloise de *Gessoriacus*, la désignation romaine de *Bononia*. Pourquoi en aurait-elle reçu une troisième, celle de *Portus Iccius*, qui serait restée attachée, non à une localité située à l'embouchure de la Liane, rivière qui arrose cette ville, mais à un village éloigné de la mer de 8 kilomètres, Isques? Notons de plus que, au point de vue philologique, il n'y a pas d'analogie entre *Iccius* et Isques; ce dernier nom a eu, dans la géographie ancienne, des dénominations similaires sous la forme *Isca*.

Le géographe Ptolémée mentionne un promontoire *Itium*, qu'il place par 22°15′ de latitude et 53°30′ de longitude, tandis que son *Gessoriacum*, « port des Morins », est à 22°30′ de latitude et à la même longitude (1). Sans tenir compte du désordre qui règne dans les calculs de Ptolémée, on a cherché son promontoire à la pointe d'Alprech, à peu de distance de Boulogne, mais cette localité n'attire l'attention sous aucun rapport, tandis que le cap Gris-Nez frappe le regard dès que l'on parcourt une

(1) J'adopte les chiffres donnés par Ernest Desjardins, *La Gaule romaine*, t. III, p. 353.

carte de la Gaule. Jusque-là, la côte court vers le nord, restant à la même longitude, tandis qu'à partir de là le continent s'infléchit brusquement vers le nord-est et se prolonge dans cette direction, après avoir dessiné une légère courbe qui forme la haie de Wissant. Il est donc naturel de placer le *Promontorium Itium* au cap Gris-Nez et le *Portus Iccius* dans la baie contiguë.

L'opinion traditionnelle la plus ancienne s'était prononcée en ce sens. Guillaume de Juimèges appelle *Portus Iccius* la localité qu'un autre chroniqueur nomme Wissant. C'est là une présomption assez grave. A l'époque où cette localité existait dans sa splendeur, était fréquentée, riche et prospère, il a pu y subsister des murs antiques, des inscriptions et d'autres vestiges qui depuis ont été détruits ou engloutis par les flots. Il est vrai que l'on a imaginé à cette époque l'étymologie attribuant au flamand l'origine du nom de la localité, qui signifierait « sable blanc », d'après la couleur des digues bordant la mer; mais il faudrait d'abord se demander pourquoi on aurait désigné de la sorte un village situé au fond d'une baie et, par conséquent, moins apparent au regard qu'un site voisin plus élevé, plus facilement distinguable, comme Escales, par exemple.

Au surplus, est-il bien certain qu'il n'existe aucun témoignage ancien, autorisant une distinction absolue entre Boulogne et le *Portus Iccius?* Ne trouve-t-on pas dans Pline l'ancien la preuve que la première de ces localités, sous le nom de *Gessoriacus*, était de son temps absolument séparée de la cité des Morins et formait un territoire particulier, auquel on avait uni celui d'un petit peuple dit les Oromansaces, dont le souvenir pourrait être conservé dans le nom du bourg de Marquise? Après avoir

parlé de l'Escaut, Pline cite, comme habitant en deçà de ce fleuve, c'est-à-dire, en allant vers la Seine : les Ménapiens, les Morins, les Oromansaces unis au *pagus* que l'on appelle *Gessoriacus* (*Oromansaci juncti pago qui Gessoriacus vocatur*). Il est à remarquer que l'énumération des peuples gaulois par Pline est officielle et administrative, car ils y sont qualifiés de libres (*liberi*), de jadis libres (*liberi antea*), de fédérés (*fœderati*), ce qui donne à ses indications une valeur particulière (1).

Boulogne, sous le nom de *Gessoriacum*, était certes une localité de la Morinie. Pline le cite en un autre passage comme situé dans le littoral Morin (*Gessoriaco Morinorum gentis littore*) (2), mais on avait séparé cette localité, sans doute afin de permettre à l'autorité impériale de s'y faire mieux obéir, sans ôter son existence à la cité des Morins, dont Térouanne était le chef-lieu. Wissant ou le *Portus Iccius* continua sans doute à être l'entrepôt maritime. Lorsque Pline, voulant déterminer l'étendue de la Gaule, nous dit qu'elle comprend 1218 milles depuis Lyon jusqu'au « Port britannique des Morins », *Portus Morinorum Britannicus* (3), ne semble-t-il pas vouloir désigner Wissant plutôt que Boulogne, puisque cette dernière ville, dont il a déjà parlé deux fois, lui était connue sous le nom gaulois de *Gessoriacus*.

Voilà ce que j'avais à dire; voilà ce qui me confirme dans mon opinion.

---

(1) *Historia naturalis*, l. IV, c. 31.
(2) *Loc. cit.*, c. 30.
(3) *Loc. cit.*, c. 30.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 10 octobre 1889.

M. Gevaert, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Schadde, *vice-directeur ;* C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Samuel, God. Guffens, Th. Radoux, Joseph Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, Edm. Marchal, Henri Beyaert, J. Rousseau, Max. Rooses, *membres ;* le comte Jacques de Lalaing et F. Laureys, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie :

1° Une expédition de l'arrêté royal du 31 juillet dernier décernant le prix du Roi, de *25,000 francs*, à MM. Louis et Edmond De Taeye, pour leur travail intitulé : *Études sur les arts plastiques en Belgique, etc.;*

2° Le procès-verbal des opérations du jury chargé de juger le grand concours de composition musicale pour cette année, décernant le premier prix à M. Paul Gilson, né à Bruxelles. Un premier second prix a été décerné à

M. Paul Lebrun, né à Gand, et un deuxième second prix a été décerné, à l'unanimité, à M. Louis Mortelmans, né à Anvers. Une mention honorable a été accordée à M. Léon Rinskopf, né à Gand;

3° Les résultats des opérations du jury chargé de juger le concours pour les cantates, lequel a fait choix du poème français portant le titre : *Sinaï*, auteur M. Jules Sauvenière, à Liège, et du poème flamand intitulé : *Orpheus Hellevaart*, auteur M. Lievevrouw Coopman, à Gand;

4° Le troisième rapport semestriel de M. Charles De Wulf, lauréat du grand concours d'architecture en 1887. — Renvoi à la section d'architecture;

5° Le quatrième rapport semestriel de M. Vander Veken, lauréat du grand concours de gravure de 1886. — Renvoi à MM. Demannez et Biot;

6° Un exemplaire, pour la bibliothèque de l'Académie, de l'ouvrage de M. George Rodenbach, intitulé : *L'Art en exil*. — Remerciements.

Le même Ministre demande que la Classe veuille bien examiner et lui faire connaître les mesures qu'elle compte prendre pour assurer l'accomplissement de la tâche qui vient de lui être confiée par l'arrêté royal du 27 juin dernier, réorganisant le grand prix de peinture, sculpture, etc. Il fait remarquer, en même temps, à la Classe qu'il lui reste également à examiner les modifications qu'il conviendrait d'apporter, du chef du nouveau règlement, aux obligations imposées aux boursiers de la fondation Godecharle. — Renvoi à la Commission qui a élaboré le nouveau règlement pour les prix de Rome.

— M. Ch. Meerens adresse une nouvelle communication manuscrite sur la gamme musicale. — Remerciements et dépôt aux archives.

— La Société archéologique du Limousin demande, en vue d'un travail qu'elle a entrepris sur les anciens peintres émailleurs de Limoges, le concours de toutes les personnes qui pourraient l'aider à réaliser cette œuvre.

— M. Hymans offre, au nom du P. Henri Dussart (S. J.), un exemplaire de la nouvelle édition d'une brochure intitulée : *Le dernier manuscrit de l'historien Jacques Meyer. Recherches sur le manuscrit 730 de la Bibliothèque de Saint-Omer.*

La Classe vote des remerciements pour ce don et décide l'impression au *Bulletin* de la note lue par M. Hymans.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

Le dernier manuscrit de l'historien Jacques Meyer; recherches sur le manuscrit 730 de la Bibliothèque de Saint-Omer, par le P. Henri Dussart, de la Compagnie de Jésus. Nouvelle édition revue et corrigée. Saint-Omer, 1889, 44 pages in-8°.

Il y a peu de mois, j'ai communiqué à la Classe des beaux-arts une note relative au lieu de naissance de Memling. Simple résumé d'un article paru dans l'*Athenæum* de Londres, le 2 février 1889, cette note faisait connaître la découverte, dans un manuscrit provenant de Rombaut de Doppere, ecclésiastique brugeois de la fin du XV^e^ siècle, du lieu de naissance de Memling, Mayence, et de la date de décès du grand peintre, le 11 août 1494.

Il résultait d'un renseignement qui m'avait été fourni à ce sujet, que le manuscrit de Rombaut de Doppere était

déposé à la Bibliothèque d'Arras. Ce renseignement était fautif.

Le dernier manuscrit de Jacques Meyer appartient à la Bibliothèque de Saint-Omer et c'est en le compulsant que le P. Henri Dussart, de la Compagnie de Jésus, a découvert de nombreux extraits d'un manuscrit inédit de Rombaut de Doppere, lequel était prêtre, notaire public et greffier du chapitre de Saint-Donatien, à Bruges.

On voit ainsi qu'au P. Dussart revient l'honneur de la découverte des nouveaux et précieux renseignements relatifs à Memling. C'est en son nom que j'ai l'honneur d'offrir à l'Académie une seconde édition de l'analyse qu'on lui doit du recueil manuscrit de la Bibliothèque de Saint-Omer. Cette analyse, faite avec une compétence remarquable, est des plus intéressantes.

Le P. Dussart expose comme suit le contenu du registre :

« Ce volume peut être considéré comme formé par la réunion de deux tomes. Le tome I^er^ contient : 1° des extraits d'une Chronique manuscrite de Gand, que l'auteur appelle le *Livre de madame de Thiant;* 2° des documents pour l'histoire, tirés du *Liébard* et d'une douzaine de pièces manuscrites ou imprimées; 3° des extraits considérables du livre de *Rombold de Doppere.*

» L'auteur ne se gêne pas pour entremêler le tout de réflexions sur les faits qu'il note et pour y intercaler la mention des événements du jour.

» Le tome II est formé uniquement d'extraits du fameux *Anonyme de Charles VII et de Louis XI,* Thomas Basin, évêque de Lisieux, dont M. Quicherat a publié les œuvres en les restituant à leur véritable auteur. Les possesseurs successifs de notre volume y ont fait quelques corrections et en ont signalé certains passages par des notes marginales. »

La mention concernant Memling se trouve dans la troisième partie du tome Ier. Sa sincérité ne peut être mise en doute. Elle ressort de l'ensemble du recueil et n'y intervient qu'à titre incidentel.

« Rombold de Doppere, dit le P. Dussart, rapporte au jour le jour les événements qui viennent à sa connaissance. Souvent il indique à la fin la date et le jour de la semaine. Son livre est une sorte de *Journal* auquel Philippe Meyer, dans sa continuation des Annales, recourt avec confiance; il s'en sert même pour redresser Heuterus. »

Ayant rapporté la note qui concerne Memling, le P. Dussart la fait suivre de cette réflexion :

« Si Mayence, grâce au texte de Doppere, peut réclamer l'honneur d'avoir donné le jour à cet artiste brillant et suave, Bruges s'enorgueillit à bon droit d'avoir été sa patrie d'adoption et le lieu de sa sépulture : elle vit éclore ses plus beaux chefs-d'œuvre et elle sut, du vivant même de Memling, les apprécier à leur juste valeur. » Rien de plus vrai. C'est sur le sol flamand que Memling s'est illustré et la Belgique a certainement les droits les plus légitimes à le revendiquer pour sien.

H. Hymans.

RAPPORTS.

Il est donné lecture de l'appréciation de la section d'architecture sur le deuxième rapport semestriel de M. De Wulf, lauréat du grand concours de 1887. — Cette appréciation sera transmise à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 24 octobre 1889.

M. Gevaert, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Schadde, *vice-directeur*; A Balat, Ern. Slingeneyer, Al. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Th. Radoux, Peter Benoît, Jos. Jaquet, Jos. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, Edm. Marchal, Th. Vinçotte, Jos. Stallaert, Henri Beyaert, J. Rousseau, Alex. Markelbach, *membres;* A. Hennebicq, *correspondant.*

M. G. Guffens, absent du pays, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

S. M. le Roi fait savoir qu'il assistera à la séance publique de la Classe.

S. A. R. Mgr le comte de Flandre exprime ses regrets de ne pouvoir assister à cette solennité.

MM. les Ministres de l'Intérieur et de l'Agriculture font savoir qu'ils se feront un plaisir d'assister à cette solennité.

M. le Ministre de la Guerre remercie pour l'invitation qui lui a été faite.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie :

1° Le quatrième rapport semestriel de M. Montald, prix de Rome pour la peinture en 1886. — Renvoi à MM. Fétis, Slingeneyer et Robert ;

2° Le septième rapport semestriel de M. Anthone, prix de Rome pour la sculpture en 1885, et le troisième rapport semestriel de M. Rombaux, boursier de la fondation Godecharle en 1887. — Renvoi à la section de sculpture.

— M. l'architecte von Leins, de Stuttgart, associé de la Classe, adresse un exemplaire de son ouvrage sur les châteaux royaux de la Souabe, qui a été publié à l'occasion du jubilé du roi de Wurtemberg. — Remerciements.

— Le comité organisateur du cinquantenaire artistique d'Antoine Rubinstein invite l'Académie à cette solennité, qui aura lieu à Saint-Pétersbourg, le 18/30 novembre.

— M. Marchal présente, pour l'*Annuaire* de 1890, une notice sur Félix Stappaerts, ancien membre de la section des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux arts. — Remerciements.

JUGEMENT DU CONCOURS POUR 1889.

PARTIE LITTÉRAIRE.

Deuxième question.

Un mémoire portant la devise : *l'Union fait la Force*, avait été reçu en réponse à cette question ainsi conçue : *Faire ressortir les causes de la décadence de la gravure en taille-douce; indiquer les meilleurs moyens de rendre à cette branche de l'art son ancienne splendeur.*

Rapport de M. Gustave Biot, premier commissaire.

« L'auteur de ce mémoire fait remonter au XVIII^e^ siècle la décadence de la gravure, il n'en définit pas la cause; mais, reculant seulement d'un demi-siècle, il l'attribue à *l'invasion des moyens mécaniques de reproduction*, et pour améliorer la présente situation, il préconise :

1° *L'établissement dans la capitale d'un atelier officiel et complet d'impression et de travail pour la gravure en taille-douce;*

2° *Un encouragement vigoureux au développement des sociétés de graveurs, telles que celles des aqua-fortistes;*

3° *Une prime à instituer pour la gravure d'œuvres déterminées;*

4° *L'annexion au Musée royal d'une salle de gravures.*

Les reproductions mécaniques sont, en effet, les coupables de l'état actuel de la gravure; car si, après les époques de Rubens et d'Édelinck, si brillantes pour la gravure, celle-ci eut quelque défaillance, c'est en pleine prospérité que la photographie est venue l'atteindre, il y a une quarantaine d'années.

Le premier moyen donné par l'auteur pour rendre à la gravure son lustre de jadis consiste en : *la création à l'Académie des beaux-arts de Bruxelles d'un atelier d'imprimerie en taille-douce, capable de rivaliser avec ceux de Paris et de Londres, auquel serait annexé un cabinet de travail où les artistes auraient toutes les facilités pour faire, pendant les tirages des épreuves, les retouches ou additions de travaux que nécessite toujours l'achèvement d'une gravure.*

Je crains fort que ce soit là un remède bien anodin. Certes, il serait désirable d'avoir à Bruxelles un excellent imprimeur, ce qui dispenserait les graveurs qui ont des travaux importants en cours d'exécution, de se rendre à Paris pour obtenir une bonne épreuve de leur planche; de posséder un imprimeur capable de faire des tirages complets; mais c'est là un vœu irréalisable, parce qu'il faut, pour former un bon imprimeur et permettre à celui-ci de s'entretenir la main, des travaux de taille-douce continus, que notre pays ne sera pas de longtemps à même de fournir; sans m'étendre davantage sur ce sujet, je me borne à dire que la mesure proposée par l'auteur du mémoire ne profiterait qu'aux aqua-fortistes.

Il (l'auteur) *avertit de veiller à ce que l'atelier en question ne dégénère pas en école;* il suit en cela les errements de la jeunesse artistique actuelle qui, pardonnez-moi l'expression, prétend lire sans apprendre l'alphabet.

La seconde proposition de l'auteur consiste en *un encouragement vigoureux aux sociétés de graveurs, telles que celles des aqua-fortistes.* Je ferai remarquer ici que ce n'est pas la gravure exclusivement à l'eau-forte qui fera renaître la gravure au burin. S'il proposait la création d'une société de graveurs en taille-douce, comme celle qui existe à Paris, ce serait différent; mais, encore une fois, la gravure à l'eau-forte semble absorber toute l'attention de l'auteur du mémoire.

Son troisième moyen a pour objet : *Des primes à instituer pour la gravure d'œuvres déterminées.*

N'est-ce pas là le système de subside suivi jusqu'ici ?

Le Gouvernement ne peut imposer à un graveur une œuvre qui n'est pas du choix de celui-ci sans en faire l'objet d'une commande. Il est vrai que, développant son idée l'auteur dit : *qu'il serait hautement désirable que le Gouvernement cherchât à divulguer et à perpétuer par la gravure les œuvres de nos peintres de premier ordre, ne fût-ce que pour instituer ainsi la collection inestimable de l'œuvre entier de quelques-uns d'entre eux.*

Il ajoute : *Pour ne citer que Rubens, Jordaens, Van Dyck et Van Noort, que d'œuvres peu connues, que l'étranger possède et qu'un graveur, comme Unger l'a fait pour Frans Hals, mettrait en relief ! Ce serait là, en même temps une source de travail et d'enseignement pour les artistes graveurs.*

Ici je suis tout à fait de l'avis de l'auteur.

Enfin, le quatrième moyen proposé est :

L'annexion au Musée royal d'une salle de gravures, afin, dit-il, *que le public puisse facilement s'initier à la connaissance de cette branche de l'art.*

J'approuve fort cette idée qui n'est pas nouvelle, mais qui, je ne sais pourquoi, n'a jamais été mise à exécution.

Jusqu'ici, j'ai cru nécessaire d'analyser le travail de l'auteur du mémoire et discuter ses propositions. Je me crois cependant obligé à citer quelques paragraphes de son œuvre, conçus, il me semble, dans une forme assez élevée. Parlant des *reproductions mécaniques qui ont fait oublier les œuvres gravées,* il dit : *Clichés à vil prix tirés à des milliers d'exemplaires, ces reproductions se vendent à bon marché, pénètrent dans toutes les maisons et occupent les places réservées autrefois à des reproductions d'une réelle valeur artistique.*

Cette invasion est redoutable, elle détruit le sens du beau dans son germe et contrarie la culture du goût, en habituant l'œil à la vue d'images grossières qui dénaturent les œuvres qu'elles ont la prétention de rappeler et qui souvent sont elles-mêmes dépourvues de tout mérite.

C'est par des chemins semblables qu'on marche vers la corruption, et d'autant plus rapidement que ces chemins sont d'un accès facile. L'atmosphère morale du peuple se vicie par le voisinage habituel de choses informes ou malpropres. Un auteur l'a dit avec raison : « le beau est essentiellement moral par les nobles impressions qu'il produit sur l'intelligence qu'il élève, sur le cœur qu'il grandit, sur l'être entier qu'il développe et féconde ». Le laid est donc immoral et doit être écarté, même abstraction faite de l'intérêt de l'art.

Le grand mérite de la taille-douce, c'est de permettre l'exactitude sans supprimer l'interprétation individuelle. Par là elle se maintiendra toujours au-dessus des procédés. Le grand art est son fait comme celui de la peinture et de la sculpture. Sans elle on ne saurait répandre les chefs-

d'œuvre en leur conservant leur caractère particulier. Exprimer avec du noir et du blanc les colorations variées d'un tableau exige l'inspiration chaude de l'artiste autant que le tableau lui-même. La plus belle reproduction mécanique restera inerte à côté d'une œuvre pensée.

La cause que nous défendons mérite donc d'être prise à cœur par les défenseurs éclairés de l'art.

L'auteur du mémoire dit que : *toute la question réside dans l'appui à donner aux artistes et à faire naître dans le public le goût de la gravure*. C'est très vrai. Autrefois le public était passionné pour la gravure. Les amateurs, à l'affût des travaux en voie d'exécution, s'empressaient de s'inscrire chez le graveur pour avoir les premières épreuves de sa planche... ; mais les éditeurs ont fait perdre ces bonnes habitudes.

Cependant on m'assure que la mode du jour tend à revenir à ce qui se faisait autrefois. On n'ignore pas que les nombreux aqua-fortistes ont, en quelque sorte, comblé le marché de leurs travaux ; or, il existe encore de véritables amateurs de gravures sérieuses, eaux-fortes ou burins, qui, jaloux de posséder seuls les belles épreuves des gravures actuelles, y souscrivent pour des prix très élevés, mais à la condition qu'il ne sera tiré qu'un nombre limité d'exemplaires numérotés, après lesquels la planche sera détruite. Il se peut donc que l'excès de production ramène ces beaux jours d'autrefois, tant regrettés.

L'auteur du présent mémoire ne donne aux graveurs aucun conseil technique. C'eût peut-être été le moment de chercher s'il ne leur conviendrait pas d'adopter un travail mixte, mélangé de burin et d'eau-forte, et par lequel ils pourraient rivaliser avec la production rapide des aqua-fortistes ; mais il rappelle qu'en 1859 le Gouvernement

institua « une Commission à l'effet de proposer un plan » pour le mode d'encouragement qu'il conviendrait de » donner par l'État aux travaux des graveurs. L'Académie, » dit-il, approuva le rapport de cette Commission dont les » conclusions étaient celle-ci : Il sera fait, aux frais de » l'État, une publication ayant pour objet la reproduction » des principaux monuments de l'art belge. La publication » se divisera en trois séries : 1° Peinture; 2° Sculpture; » 3° Architecture. La gravure au burin sera exclusivement » employée pour la reproduction des œuvres considérables » de peinture; les planches commandées ou achetées par » l'État seront déposées à la Chalcographie belge annexée » au cabinet des estampes de la Bibliothèque royale ». — *Ce rapport*, dit l'auteur du mémoire, *adressé au Gouvernement par les soins de l'Académie, fut déposé dans les archives.*

C'est là un fait bien regrettable, et je crois que si ces propositions eussent été adoptées, la gravure, en Belgique, ne se trouverait pas dans la position précaire actuelle.

Le mémoire qui nous occupe, sans être dépourvu d'intérêt, ne me semble pas donner une solution assez satisfaisante aux questions posées par la section de gravure. Je crois tout au moins que l'Académie est en droit d'exiger davantage. Cependant, vu les mérites de forme de ce travail, j'aurais hésité à en proposer le rejet, si un paragraphe que je vais lire n'avait décidé de mes conclusions. L'auteur dit : *Dès les premières années de l'indépendance de la Belgique, le Gouvernement tenta de louables efforts dans le but de développer l'art de la gravure dans notre pays; une école, dont l'établissement et l'organisation coûtèrent environ 350,000 francs, fut créée à Bruxelles. Mais bientôt, par la faute même de ceux à qui la direction en*

avait été confiée, cette institution périclita. De criants abus furent la cause de cette chute. On vit alors des maîtres qui eussent dû justifier la confiance que le Gouvernement avait placée en eux, user en leur faveur du talent de leurs élèves, et détourner ainsi ceux dont l'éducation artistique avait été confiée à leurs soins de la voie que de brillantes dispositions les appelait à suivre.

Il n'y a pas de doute à avoir ici : on accuse feu Calamatta qui fut le chef de l'école de gravure.

Je ne puis, moi, son élève reconnaissant, que protester devant ces allégations erronées, que l'auteur n'aurait pas dû accueillir, et moins encore, publier dans un mémoire adressé à l'Académie, dont Calamatta a été un des membres les plus distingués.

En conséquence, je m'abstiens de proposer à la Classe de décerner un prix à l'auteur du mémoire; le contraire serait vous prier, Messieurs, de donner une sanction officielle aux imputations citées ci-dessus, que je me dispense de qualifier.

Toutefois, je proposerai de remettre la *question* au concours; peut-être l'auteur, mieux avisé, modifiera-t-il son mémoire et y fera-t-il d'heureuses coupures. »

Rapport de M. Demannez, deuxième commissaire.

« Appliqué à la gravure, le mot décadence n'est pas rigoureusement exact. On a vu l'art du burin dans un état plus florissant que de nos jours. La cause n'en était pas seulement à la qualité des graveurs, mais pour une très bonne part aussi à l'absence de tout autre procédé de

reproductions. Depuis trois quarts de siècle la lithographie, la photographie et tous leurs dérivés ont empiété successivement sur le domaine de la gravure et ont pu s'imposer par leur rapidité d'opérations autant que par leur bon marché.

Relativement au passé, la gravure est donc aujourd'hui dans un état d'abandon manifeste, mais ce délaissement n'est pas la décadence. Notre époque a compté et compte encore des graveurs dont les œuvres sont certainement fort dignes d'être mises en parallèle avec celles du passé, et que les amateurs recherchent à des prix considérables.

L'auteur du mémoire qui nous est soumis se contente de dire que c'est du XVIII^e^ siècle que date la décadence de la gravure; l'assertion n'est appuyée d'aucun fait.

Prise dans un sens général, elle n'est pas exacte, car la France surtout a produit au cours du XVIII^e^ siècle des graveurs fort distingués. Il n'en a pas été de même pour la Belgique, mais, ne l'oublions pas, la Belgique n'avait pas davantage de peintres de grande valeur au cours du XVIII^e^ siècle.

Nous laissons là toutefois ce côté de la question pour voir les moyens que nous propose l'auteur du mémoire, en vue de rendre à la gravure son ancien éclat.

Cette fois il s'agit exclusivement de la Belgique.

Pour former des graveurs, l'auteur se fie au hasard, une école lui semble à la fois inutile et nuisible. Inutile parce que, dit-il, nous avons un nombre suffisant de graveurs (ce qui pourrait être vrai pour le présent mais ne garantit nullement l'avenir), nuisible sous prétexte que la création d'une école serait inséparable — toujours d'après notre auteur — des abus qui auraient entaché l'administration de Calamatta.

Déjà mon confrère Biot a protesté contre ces incrimi-

nations et je me joins à lui pour laver la mémoire de notre révéré maître d'un reproche absolument immérité. Dire de Calamatta qu'il exploitait à son profit le talent de ses élèves est d'une fausseté absolue. C'est le contraire qui est vrai, attendu que les élèves de Calamatta ont, au début de leur carrière, bénéficié de la réputation de leur maître en obtenant par lui des travaux rétribués qu'ils auraient sans doute eu peu de chance d'obtenir sans cela. Voilà la vérité.

Pour assurer l'avenir de la gravure en Belgique, le concurrent demande la création d'un atelier d'imprimerie, pourvu de tous les perfectionnements modernes; ce moyen-là me paraît tout ensemble d'une efficacité douteuse et d'une réalisation extrêmement difficile.

Il passe trop rapidement peut-être sur la formation d'une chalcographie, car là serait, pensons-nous, le moyen le plus salutaire pour la gravure en Belgique; mais il y a plus de trente ans déjà qu'il a été soumis à l'Académie. Je ne puis que regretter avec mon confrère Biot l'abandon de ce projet.

Le concurrent sollicite, il est vrai, de larges encouragements pour la gravure à l'eau forte. Ce serait là sans doute un grand avantage pour ce genre spécial; mais je ne vois pas ce que la gravure en taille-douce aurait à y gagner. Or, c'était de la recherche des meilleurs moyens de relever cet art qu'il s'agissait.

En somme, je pense avec mon confrère Biot qu'il n'y a pas lieu d'accorder le prix à l'unique mémoire envoyé en réponse à la question de gravure et pourtant pour devise : *L'Union fait la force.* »

La Classe a adopté les conclusions de ces deux rapports, auxquelles M. Hymans, troisième commissaire, a déclaré se rallier.

TROISIÈME QUESTION.

Un mémoire portant pour devise : *Pulchra dicuntur quae visa placent*, avait été envoyé en réponse à cette question, ainsi conçue :

Quel est le rôle réservé à la peinture dans son association avec l'architecture et la sculpture comme éléments de la décoration des édifices ?

Déterminer l'influence de cette association sur le développement général des arts plastiques.

Rapport de M. Guffens, premier commissaire.

« Je m'associe de tout cœur aux idées si élégamment et si sainement exprimées par l'auteur de ce mémoire. Il me semble avoir parfaitement compris l'union intime qui doit exister entre l'architecture, la peinture et la sculpture pour rendre une œuvre plastique parfaite et pour lui donner ce caractère éminemment civilisateur et populaire que devraient présenter les monuments publics. Les œuvres d'art essentiellement monumentales devraient, comme le dit fort justement l'auteur, constituer les pages d'un livre toujours ouvert à tous, où tout le monde, surtout les illettrés, pourrait lire l'histoire de la patrie et de l'humanité. Elles peuvent certainement être considérées comme un stimulant du patriotisme, comme une instruction historique et morale tout à la fois, qu'il serait du devoir du ouvernement d'encourager largement.

Les recherches que l'auteur a faites pour démontrer que de toute antiquité les monuments publics, dans tous les pays, ont été ornés de peintures, soit décoratives, soit monumentales, sont basées sur des sources indiscutables, et dénotent de sa part une étude approfondie des écrivains qui ont traité ce sujet.

Je partage entièrement les conclusions de l'auteur en ce qui concerne la fusion, dans une même œuvre, de ces trois grands facteurs artistiques : l'architecture, la peinture et la sculpture. Ecrit d'une plume élégante et facile, ce mémoire envisage la question proposée au concours d'une façon élevée et réellement remarquable. Je n'hésite donc pas à considérer ce mémoire comme méritant à tous égards les suffrages de l'Académie. »

Rapport de M. C.-A. Fraikin, deuxième commissaire.

« Relisant attentivement le mémoire : *Pulchra dicuntur quae visa placent,* je ne puis m'empêcher de reconnaître les grandes qualités qu'il renferme. Cependant, après avoir entendu le remarquable rapport de notre honorable confrère M. Rousseau, je dois reconnaître comme lui les regrettables lacunes de l'époque de la renaissance, passée pour ainsi dire sous silence, ou même représentée, par certaines citations, comme une époque de la décadence que je ne puis admettre, et je me rallie à son opinion quant aux conclusions. »

Rapport de M. Pauli, troisième commissaire.

« L'Académie a reçu un mémoire en réponse à la troisième question ainsi conçue :

Quel est le rôle réservé à la peinture dans son association avec l'architecture et la sculpture comme éléments de la décoration des édifices?

Déterminer l'influence de cette association sur le développement général des arts plastiques.

Dans une courte introduction l'auteur du mémoire nous dépeint le charme que la couleur exerce sur notre esprit; il compare l'harmonie des couleurs à l'harmonie des sons qui, toutes les deux, nous impressionnent vivement sans que nous puissions nous rendre compte des motifs de notre jouissance. Il y a là une beauté réelle, dont l'art doit tirer parti en faisant intervenir largement la peinture dans nos œuvres d'architecture.

Avant de rechercher quels sont les principes qui doivent présider à la coloration, il examine ce qui s'est pratiqué à la belle époque de l'art de la Grèce antique, en se basant sur les récentes découvertes archéologiques, faites et publiées par MM. Hittorf et Semper. Il résulte de ces découvertes que, dans les temples de la Grèce, les figures sculptées se détachaient sur un fond coloré. Les triglyphes des temples doriens étaient peintes en bleu, les colonnes en jaune et les moulures rehaussées d'ornements diversement colorés.

Il n'y a pas le moindre doute que pour tous les édifices exécutés en matériaux grossiers revêtus d'un enduit, la

décoration polychrome sur toutes les faces visibles était de règle, et les ruines de Pompéi attestent que cet usage s'était conservé dans les colonies grecques. Mais il y aurait, je pense, quelque exagération à vouloir étendre cette polychromie générale aux monuments en marbre pentélique. Que certaines parties du Parthénon ou des Propylées d'Athènes aient été décorées de peintures et de dorures, telles que les fonds des tympans, des métopes et quelques moulures principales, on peut l'admettre; mais il faut convenir que la beauté de la matière est un élément précieux, dont les Grecs du temps de Périclès devaient nécessairement tenir compte. Ce peuple était trop artiste pour donner à un monument construit en marbre blanc l'apparence d'un édifice exécuté en matériaux grossiers, revêtus d'un enduit. Il est certain que le fait peut être contesté, et si quelques architectes ont reconnu des traces de coloration sur toutes les surfaces des temples en marbre, d'autres les ont souvent cherchées vainement. Après avoir cité de nombreux exemples parmi les édifices de la Grèce qui avaient reçu au dehors une décoration polychrome, l'auteur du mémoire jette un rapide coup d'œil sur le rôle de la peinture et de la sculpture comme éléments décoratifs des édifices de la civilisation chrétienne. Ici encore, il prouve, par de nombreux exemples classés suivant l'ordre chronologique, que, depuis la basilique latine jusqu'à l'église ogivale, la plupart portent des traces de peintures, et qu'il est permis de croire que nos cathédrales eussent été peintes, si leur achèvement n'eût point été retardé.

L'intervention de la peinture monumentale, telle qu'elle était autrefois en pratique, rencontre encore de si nombreux adversaires, dit l'auteur, qu'il convient d'examiner

les raisons de cet antagonisme. Il tient, d'une part, à l'habitude de voir la plupart de nos monuments historiques dépouillés de ce décor, effacé aujourd'hui, ou dont ils n'ont jamais été revêtus. L'admiration dont, à juste titre, jouissent les édifices anciens, s'étant produite sans que l'on se soit douté du concours de l'art du peintre dans l'architecture, il semble que celui-ci devienne inutile ou même dangereux. D'autre part, cet antagonisme provient aussi de ce que, dans un certain nombre d'essais polychromes modernes, on ne s'est pas pénétré suffisamment des principes qui doivent présider à la peinture décorative. Quels sont ces principes? L'auteur du mémoire les recherche autant qu'il est permis de le faire, et nous fait remarquer que les principes qui doivent présider à la coloration ont toujours été scrupuleusement observés, non seulement aux grandes époques de l'art antique, mais surtout dans celles de l'art chrétien. Les conditions d'une peinture murale ne sont pas celles d'un tableau, il y a plus de convention dans le premier cas, car il s'agit, non de créer une illusion, mais une harmonie. Que le peintre et le sculpteur s'abstiennent surtout de s'abandonner à des préoccupations personnelles, au désir de faire montre de toutes les ressources de leur art. Semblables, comme le dit l'auteur, au premier violon de l'orchestre exécutant une symphonie, il peut mettre tout son art dans la partie qui lui est dévolue, il ne lui est pas permis de faire dominer les sons qu'il tire de son instrument. Le peintre et le sculpteur doivent donc chercher à se faire oublier, en quelque sorte, pour mettre en relief, pour parer, pour ornementer l'œuvre de l'architecte, l'édifice pour lequel il a été fait appel à leurs talents.

Je ne saurais me rallier d'une manière absolue aux principes admis par l'auteur du mémoire. Qu'on applique ces principes aux monuments religieux du style ogival, rien de plus juste, mais qu'on n'aille pas jusqu'à présenter cette école comme modèle à nos sculpteurs et à nos peintres, qui seraient d'ailleurs très embarrassés de la mettre en pratique dans nos bâtiments civils, tels que les théâtres, les salles de fêtes, les palais, etc. L'auteur nous dit que l'unité de l'art a été rompue à l'époque de la renaissance. C'est là une grande erreur, et l'on pourrait citer de nombreux exemples dans lesquels, malgré la diversité des goûts, on a su se conformer à toutes les convenances de la décoration peinte ou sculptée. Sans doute, il est absurde, malgré de trop nombreux exemples empruntés à l'école de Boromini, de permettre aux peintures de dépasser les limites qui leur sont assignées, pour interrompre des membres essentiels de l'architecture. Mais il est très rationnel de peindre, comme on l'a fait à la renaissance, des perspectives sur les murs qui ne sont que des remplissages et qui sont là pour d'autres motifs que ceux de la construction. On pourrait citer comme exemples les murs entre les arcades, les entre-colonnements, les plafonds, etc. Surtout ces derniers, qui ne doivent leur origine qu'aux intempéries.

Le peintre, en rétablissant par son art les ouvertures, rend souvent un grand service à l'architecte. Le mémoire a raison de préconiser l'alliance de l'architecture, de la sculpture et de la peinture, mais cette alliance n'existait pas seulement dans l'antiquité et au moyen âge, elle fleurissait surtout à cette belle époque de la renaissance, tellement imprégnée des mœurs artistiques que la plupart des maîtres réunissaient les trois arts dans leur person-

nalité. C'est à cette belle période et non exclusivement à celle du moyen âge que l'école moderne doit prendre ses traditions.

Telle est l'analyse du mémoire soumis à notre examen et sur l'ensemble duquel il me reste à donner mon avis. L'auteur a sans doute droit à des félicitations, pour un travail si remarquable sous bien des rapports; mais je ne puis proposer à la Classe d'accorder le prix à une œuvre qui, d'après moi, est trop exclusive et ne fait pas une part assez large à une des plus belles époques de l'art. »

Rapport de M. Rousseau, quatrième commissaire.

« Je me rallie volontiers, sous certaines conditions, aux éloges décernés au mémoire présenté en réponse à la troisième question qui forme l'objet du concours de 1889. L'auteur a évidemment fait une étude approfondie de cet art spécial de la décoration monumentale, où la peinture et la sculpture s'appliquent à compléter, à accentuer, à commenter l'architecture, et trouvent leur gloire dans leur étroite dépendance. Il en a bien rappelé les traditions, expliqué la logique, déterminé les règles, défini le but et la portée. Son étude est un bon traité de décoration monumentale et rendra certainement des services aux artistes voués à ce genre de travaux.

Je me crois toutefois obligé d'apporter deux réserves expresses à ces éloges.

Le mémoire ne cite guère, en fait de chefs-d'œuvre de décoration monumentale, que ceux de deux époques, l'antiquité et le moyen âge, en s'attachant surtout à

glorifier cette dernière période de l'art. Non seulement il oublie la Renaissance, à peine mentionnée en passant, mais il semble la condamner. C'est pour lui, à quelques rares exceptions près, l'époque où l'unité de l'art a été rompue, et où la peinture et la sculpture se sont séparées pour chercher dans l'isolement une fausse perfection. Il eût été équitable de dire que c'est aussi l'époque où la décoration monumentale a produit ses plus éclatants chefs-d'œuvre, aussi bien sous le rapport du style que sous celui de la pensée, et il semble vraiment étrange que, dans cette étude destinée à la glorifier, il n'y ait pas un mot pour les grandes épopées décoratives du XVI^e^ siècle, telles que la Sixtine de Michel-Ange, les Stanze et les Loges de Raphaël, les chefs-d'œuvre de Luini, du Pinturicchio, d'André del Sarte, des Carrache, de Dominiquin et de leurs devanciers, Masaccio, Montegna, Signorelli, et même de leurs successeurs de la décadence, tels que Piètre de Cortone ou J.-B. Tiepolo. Je sais bien qu'il existe des écoles néo-gothiques qui, dans leur excès d'admiration pour l'art ogival, regarderaient volontiers comme une hérésie le grand mouvement de la Renaissance. Mais je ne suppose pas qu'il entre dans les intentions de la Classe de s'associer à cette excommunication.

Il semble aussi que l'auteur du mémoire ait à peine abordé et même n'ait pas absolument compris la seconde partie de la question : déterminer l'influence de cette association (celle des trois arts, peinture, sculpture et architecture), sur le développement général des arts plastiques.

Pour l'auteur du mémoire, un fâcheux résultat de la disjonction des trois arts, c'est qu'aujourd'hui l'œuvre par excellence du statuaire est la statue érigée sur la place

publique. La difficulté de trouver des silhouettes satisfaisantes de tous les côtés fait, selon lui, qu'on s'en tient volontiers à une donnée banale. Ensuite nos climats humides ne valent rien pour ces statues de plein air : le marbre se tache, le bronze s'encrasse et prend l'aspect du fer de fonte. Que la sculpture s'allie, comme au moyen âge, à l'architecture, c'est-à-dire à l'architecture polychrome, et elle y gagnera peu à peu divers avantages qui sont, d'après l'auteur, « la coloration, à laquelle il faudra bien revenir, l'appoint des dorures, des pierreries et des métaux précieux. »

C'est là, ce semble, prendre cette grande question par un côté bien étroit.

Et d'abord, il est impossible de considérer la statue de la place publique comme le type de l'œuvre d'art isolée, car c'est encore là, au premier chef, un *ensemble* d'art monumental. Le groupe ou la figure sculptés ne doivent-ils pas s'y accorder étroitement avec l'architecture du socle ou du piédestal qui les supporte, et même avec les architectures qui les avoisinent et le site qui les encadre ? Et l'insuffisance de nos éducations artistiques ne se trahit-elle pas souvent au manque d'harmonie et de proportions, si fréquents dans ce genre de monuments, l'architecte essayant de briller aux dépens du sculpteur, le piédestal écrasant la statue et finalement encombrant et gâtant la place qu'il prétendait décorer ?

C'est là, évidemment, un exemple d'un ensemble monumental manqué, et non d'une œuvre d'art isolée. Le type de cette dernière, c'est l'œuvre d'art qui s'exécute en dehors de toute destination décorative, c'est la peinture et la sculpture de commerce, le tableau de chevalet, la statue ou la statuette de salon, l'art qui s'adresse aux particuliers au

lieu d'être fait pour les masses. Dans ce petit art, destiné à être mis sous l'œil, que de dangers pour la conception et l'exécution de l'artiste, l'exécution obligée de se raffiner, s'arrêtant au petit détail, se complaisant aux minuties, aux caresses efféminées et malsaines, la conception se bornant à l'habile copie du morceau, ou s'ingéniant aux aspects et aux sujets les plus propres à satisfaire les caprices et à réveiller les goûts blasés du marchand et de l'amateur ! Il est inutile de dire les dangers que l'art court dans ces petites recherches de mauvais aloi, qui éclatent journellement dans les expositions, qu'elles discréditent justement. Le grand avantage de la peinture ou de la sculpture monumentale sur ces petits genres, c'est qu'elles traitent à la fois des thèmes plus élevés, remuent des idées plus hautes, s'adressent à des émotions plus nobles, s'expriment dans un style à la fois plus simple et plus fier. Elles ajoutent non seulement un surcroît de splendeur, mais un surcroît de caractère et de signification aux grands édifices publics, hôtels de villes, palais législatifs, tribunaux, écoles, églises, où elles viennent parler de patriotisme, de vertus civiques, de progrès intellectuels et sociaux, de foi et de charité. Faites pour être vues de loin, ces grandes œuvres n'ont plus que faire des petites minuties, des fades caresses du pinceau ou du ciseau. Leur effet à distance exige les traits hardis, les larges modelés, les silhouettes bien écrites, les puissants reliefs. C'est, en un mot, le style épique dans la peinture et la sculpture. Qui ne voit d'un coup d'œil tout ce que l'art doit y gagner en grandeur, en franchise, en virilité ? Qui ne sent même ce qu'il doit y acquérir de souplesse, d'ingéniosité et de richesse d'invention, eu égard à l'infinie diversité des cadres que la décoration doit remplir ? Qui ne voit aussi ce que les

industries d'art chargées de compléter le monument, le meuble, les tentures, les industries du verre et du métal, devront y gagner elles-mêmes pour s'harmoniser avec les œuvres d'art pur, et le grand progrès d'ensemble, la large poussée en avant qui en résultera pour tous, arts et industries, artistes et ouvriers ?

Voilà, semble-t-il, quelques-unes des idées qu'il appartenait à l'auteur du mémoire de développer pour répondre véritablement et complètement à la question posée. On appréciera s'il y a lieu d'approuver cette étude, d'ailleurs bien faite, autrement que sous ces expresses réserves.

Elles m'obligent à conclure qu'il n'y a pas lieu, à raison des graves lacunes du mémoire et malgré son incontestable mérite, de décerner le prix. La Classe décidera s'il convient de maintenir la question au concours pour permettre à l'auteur de compléter son œuvre. »

La Classe se rallie aux conclusions des rapports de ses trois derniers commissaires.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

Sculpture.

L'Académie demandait un *bas-relief destiné à surmonter la porte principale d'une crèche-école gardienne.* — Prix : *mille francs.*

Quatre bas-reliefs ont été soumis au concours :

Le premier porte pour devise : *Charité;* le deuxième a comme marque distinctive une clepsydre ; le troisième

porte pour devise : *Philanthropie;* le quatrième : *Philanthropie et Bienfaisance.*

La Classe à décerné le prix de *mille francs* à M. Pierre Braecke, de Bruxelles, auteur du bas-relief portant comme marque distinctive une clepsydre.

Une mention très honorable a été votée à M. Charles Samuel, de Bruxelles, auteur du bas-relief portant la devise : *Charité.*

Musique.

La section de musique fait savoir qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix de *1,000 francs* voté pour une symphonie à grand orchestre.

Sur sa proposition, un prix d'encouragement de *500 francs* est accordé à la symphonie en *ré* majeur $^{6}/_{4}$ portant la devise : *Ars longa, vita brevis.*

M. L. Kefer, professeur à l'École de musique de Verviers, auteur de cette œuvre, a fait savoir qu'il accepte cette récompense.

PRÉPARATIFS DE LA SÉANCE PUBLIQUE.

Conformément à l'article 15 du règlement de la Classe, M. le directeur donne lecture du discours qu'il se propose de prononcer à la séance publique fixée au dimanche 27 de ce mois, à 1 heure et demie.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance publique du dimanche 27 octobre 1889.

M. F.-A. Gevaert, *directeur, président de la Classe.*

M. Liagre, *secrétaire perpétuel.*

Prennent également place au bureau : M. Jos. Schadde, *vice-directeur de la Classe;* et M. Alph. Briart, *directeur de la Classe des sciences.*

Sont présents : MM. C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Samuel, Th. Radoux, Jos. Jaquet, Jos. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, le chevalier Edm. Marchal, Vinçotte, Joseph Stallaert, Henri Beyaert, J. Rousseau et Alex. Markelbach, *membres.*

Assistent à la séance :

Classe des sciences. — MM. J.-S. Stas, *vice-directeur;* G. Dewalque, C. Malaise, F. Folie, F. Crépin, Éd. Mailly, J. De Tilly, G. Van der Mensbrugghe, *membres;* E. Catalan, *associé.*

Classe des lettres. — MM. Ch. Potvin, *directeur;* P. De Decker, Ch. Faider, Alph. Wauters, P. Willems, Ch. Piot, L. Roersch, L. Vanderkindere, *membres;* Alph. Rivier et M. Philippson, *associés.*

A 1 heure et demie, le bureau des trois Classes est allé recevoir Sa Majesté le Roi, qui a été conduit dans la loge royale.

M. Gevaert, après avoir ouvert la séance, a prononcé un discours ayant pour titre :

Le chant liturgique de l'Église latine. Étude d'histoire musicale (1).

En toute autre réunion que celle-ci, je redouterais d'aborder un sujet aussi spécial. Mais en présence de l'auguste Protecteur de l'Académie, du généreux Souverain dont la haute sollicitude embrasse à la fois les plus glorieux travaux de la civilisation et le plus modeste labeur scientifique ; au milieu de mes éminents confrères, représentants de la science, de la littérature et de l'art belges, il me sera permis, — je le sens, — de compter sur une indulgence même prolongée.

Puis-je d'ailleurs mieux marquer ma profonde déférence envers mon bienveillant auditoire, qu'en lui apportant le fruit de réflexions mûries pendant des années?

En effet, le chant de l'Église catholique a été une de mes études favorites depuis mon enfance; — jusqu'à l'âge de dix ans, je ne connus point d'autre musique; — et je

---

(1) Cette étude, augmentée de quelques développements qui ont dû être supprimés pour la lecture publique, et pourvue de notes et de pièces justificatives, paraîtra prochainement chez M. Ad. Hoste, éditeur-libraire, à Gand.

crois avoir réussi à déterminer plus exactement qu'on ne l'a fait jusqu'ici les phases principales de son développement historique. Ce sont donc mes vues personnelles en ce qui concerne les origines de ce chant que je vous demande la permission d'exposer brièvement et dans ce qu'elles ont d'intéressant pour l'histoire générale de l'art.

Sans surfaire l'importance de mon sujet, j'oserai dire qu'il déborde le cercle étroit de l'érudition musicale, et qu'il forme un chapitre intéressant dans les annales de la culture intellectuelle des peuples occidentaux.

La musique et l'architecture, — arts dont n'a pu se passer tout à fait aucune société sédentaire, — sont aussi les seuls arts qui n'aient pas subi un arrêt total pendant les siècles obscurs qui séparent le monde romain du monde féodal. Et l'on peut ajouter que les constructions immatérielles de l'art des sons ont montré une plus grande puissance de durée que les plus massifs édifices de pierre et de marbre. Le chant de l'Église chrétienne apparaît précisément à une époque où l'activité intellectuelle de la société gréco-romaine est à son déclin, et il parvient au point suprême de son développement au moment où le sens esthétique et littéraire de l'Occident dort d'un sommeil destiné à durer longtemps encore. Comme la population romaine et la Ville elle-même, la musique de la Rome païenne s'est transformée par le dedans, si l'on peut s'exprimer ainsi; lentement, insensiblement, elle a changé d'esprit, d'orientation, et s'est trouvée un jour être devenue la plus parfaite expression du sentiment chrétien.

Voilà pour l'intérêt historique.

Quant à l'intérêt qu'offrent les vieilles mélodies de l'Église à l'artiste dont les visées vont au delà du présent,

est-il besoin de rappeler l'opinion de J.-J. Rousseau? Il ne s'agit pas là d'un objet de pure curiosité, comme par exemple la musique des peuples exotiques, — des Chinois ou des Indous, — où nous rencontrons des mélodies et des rythmes bizarres, parfois piquants, mais au fond étrangers à notre manière de sentir. Les cantilènes ecclésiastiques, — les seules dont se soient nourris nos ancêtres pendant la plus grande partie du moyen âge, — ont passé, pour ainsi dire, dans notre sang, et ont contribué à former ce que l'on pourrait appeler notre tempérament musical. Elles parlent un langage aux formes archaïques, mais encore compris, qui continue à se faire entendre tous les jours sur des points innombrables du globe, et dont les accents endorment les douleurs de milliers d'infortunés. Chose digne de remarque! ce sont les plus anciens de ces chants qui ont le mieux gardé leur puissance d'effet; et telle mélodie du V^e^ siècle, — le *Te Deum*, par exemple, — frappera encore la foule par son expression grandiose, malgré l'exécution machinale de nos chantres, alors qu'u des chefs-d'œuvre de l'art religieux de la Renaissance, — le *Stabat Mater* de Palestrina, — même rendu en perfection, restera lettre close pour le grand public et ne sera plus goûté que d'une minorité de raffinés. L'absence de tout vêtement harmonique, de tout élément sensuel, contribue même à perpétuer le charme de ces mélodies séculaires. On peut dire d'elles ce que le plus spirituel critique littéraire de notre temps a dit des vers de Racine : « Ils ne » datent point. Étant nus, ils échappent aux caducités de » la mode; et comme ils sont faits d'une matière incorrup- » tible, leur nudité ne se fane pas. »

I.

Pour suivre avec intérêt l'histoire des cantilènes liturgiques, il est indispensable de les replacer par la pensée dans leur cadre originaire, — l'ancienne basilique romaine, — et de se représenter le mode d'exécution pour lequel elles furent primitivement conçues.

Les exercices religieux où la musique joue le rôle le plus important sont les *Offices des Heures*. Ici le chant des psaumes, des cantiques de la Bible et des hymnes, réitéré jour et nuit par la communauté et ses chefs, constitue l'essence même de l'acte du culte. Au VI^e^ siècle, nous voyons déjà cette partie du service ecclésiastique organisée à peu près comme aujourd'hui. Cassiodore, vers 540. nomme sept synaxes ou réunions quotidiennes : l'Office de nuit, divisé en trois veilles ; l'Office matinal, à l'heure où le coq chante; les trois petits offices du jour, Tierce, Sexte et None; l'Office de vêpres ou *Lucernaire*, dit à la clarté des lampes; enfin les Complies, avant le repos nocturne.

Dans la *Messe*, l'acte le plus auguste du culte catholique, le chant a tenu également, dès la première organisation de la liturgie, une place très étendue, mais secondaire. Il accompagne l'action sacrée, sans en être un élément constitutif. Cela est surtout vrai pour les cinq morceaux dont le texte et la mélodie varient d'un jour à l'autre : le chœur d'entrée ou Introït; le Graduel, chant exécuté par le diacre à la tribune, après l'Épître, et ensuite la joyeuse acclamation de l'*Alleluia*, répétée par le peuple; puis le chant choral de l'Offertoire et, vers la fin de la messe, le chœur de la Communion.

Si l'on excepte les chants ordinaires de la Messe, les cantilènes de l'Église latine varient peu dans leur structure musicale. Toutes celles qui remontent au delà de Charlemagne, — nous ne nous occuperons pas des autres, — se laissent ramener à trois classes :

La première se compose des *hymnes en vers*, textes divisés en couplets, — comme la chanson moderne, — et adaptés primitivement à des airs mesurés. Cette sorte de chants est très ancienne et de pure origine occidentale.

La deuxième classe comprend la *psalmodie antiphonique*, le chant à chœurs alternés. La communauté entière est divisée en deux groupes, dont chacun, à son tour, chante un verset. Le psaume est précédé d'une petite cantilène, l'*antienne*, entonnée par le chef de l'assemblée, afin d'indiquer la modulation psalmodique, et redite, après le psaume, comme conclusion musicale du morceau.

La troisième classe embrasse les *chants responsoriaux*, les morceaux à reprises. A l'origine, le texte du *répons* était toujours entonné par un diacre, et le chœur des fidèles en répétait la dernière phrase mélodique, sous forme de refrain.

Les hymnes, les antiennes et les répons apparaissent dans le répertoire général des chants de l'Église latine sous deux formes musicales très distinctes : tantôt ils ont des *mélodies syllabiques ;* tantôt leur texte s'adapte à des *mélodies mêlées de vocalises*.

En thèse générale, les chants syllabiques appartiennent aux Offices des heures, les cantilènes ornées à la Messe et aux répons de l'Office de nuit.

Toutes les cantilènes ornées se reconnaissent à première vue pour avoir été composées postérieurement aux

autres. Elles supposent des exécutants habiles, et trahissent en conséquence une époque où le collège des chantres pontificaux avait remplacé depuis longtemps l'assemblée des fidèles. De plus, un examen quelque peu attentif de ces morceaux y fait découvrir des amplifications évidentes d'antiennes simples et d'intonations psalmodiques.

L'ensemble complet des chants liturgiques forme une collection de plusieurs centaines de morceaux, même si l'on ne tient pas compte des offices introduits depuis le X^e^ siècle. Ce vaste répertoire, dont on n'entend plus aujourd'hui exécuter qu'une faible portion, est réparti entre deux recueils spéciaux : l'*Antiphonaire* proprement dit, contenant le chant de l'Office des heures; le *Graduel*, renfermant les morceaux variables de la Messe.

II.

Arrivons à la question chronologique. — Et tout d'abord établissons quelques points de repère qui nous aideront à délimiter nettement l'époque productive de l'ancien art ecclésiastique, objet capital de notre recherche.

Pour trouver la limite supérieure de cette période, il est inutile de chercher à remonter jusqu'au règne de Constantin. On ne sait presque rien des formes de la liturgie aux quatre premiers siècles du christianisme, à plus forte raison ignore-t-on quels furent les chants employés alors dans l'exercice du culte. Sauf peut-être la mélopée de la *Préface*, avec son épilogue choral, le *Sanctus*, aucun des morceaux conservés dans le rit actuel ne paraît dater du IV^e^ siècle. Ce que l'on entrevoit clairement toutefois, c'est que l'Orient devança les pays occidentaux dans

l'organisation du chant liturgique. Dès la première moitié du IVe siècle, l'Église syrienne, et particulièrement son antique métropole Antioche, le berceau du christianisme, possédait des chantres attitrés, alors qu'à Rome toute cette partie du service religieux en était encore à un état rudimentaire. A plusieurs reprises nous aurons à constater l'influence de cette Église de Syrie, moitié grecque, moitié sémitique, sur le développement de la cantilène latine.

La plus ancienne notice que nous ayons sur les débuts du chant religieux à Rome se trouve dans le *Liber Pontificalis*, la célèbre chronique des Papes, si savamment publiée par M. l'abbé Duchesne. Nous y voyons que saint Célestin, pape depuis 422 jusqu'en 432, introduisit dans l'office divin la psalmodie antiphonique, mode d'exécution créé vers le milieu du IVe siècle à Antioche, et déjà adopté depuis une trentaine d'années à Milan, sur l'initiative de saint Ambroise, l'auteur des plus anciennes hymnes authentiques de l'Église d'Occident.

Nous ne possédons aucun renseignement analogue sur l'origine des chants responsoriaux ; mais ils ne paraissent pas être moins anciens que les antiennes dans la liturgie romaine. L'évêque Isidore de Séville écrit au commencement du VIIe siècle : « les antiennes sont venues des » pays grecs, les répons ont été trouvés, il y a très » longtemps, en Italie ».

Nous désignerons donc l'année 425 comme date initiale de la période de création musicale qui donna naissance à l'Antiphonaire romain.

Il sera plus laborieux de déterminer, à quelques années près, la date où le travail de composition s'acheva, cette dernière date ayant été déplacée par une tradition sécu-

laire. Pour procéder avec sûreté et méthode, il nous faudra prendre un chemin tant soit peu détourné, et nous transporter tout d'un coup au IX^e^ siècle, époque où nous nous trouvons en présence de quelques écrivains, les premiers en cette matière, qui nous montrent le chant romain dans la forme musicale qu'il garde encore aujourd'hui.

Mais à l'époque où écrivent ces vieux auteurs, les cantilènes de l'Église sont fixées et sanctionnées déjà par une longue habitude. On possède depuis plusieurs générations un Antiphonaire officiel, conforme à l'usage de Rome. Pour trouver la plus ancienne mention d'un recueil de cette espèce, il nous faut rétrograder jusqu'au milieu du siècle précédent. Vers 760, le pape Paul I^er^ envoie au roi des Francs, Pépin le Bref, le bienfaiteur et le protecteur de l'Église, un *Antiphonaire* et un *Responsorial*. Plus haut, nous tâtonnons dans le vide. — Aucun document authentique, aucun témoignage contemporain ne désigne l'époque où fut rédigé l'Antiphonaire, et où nous pouvons considérer comme terminé le travail de composition musicale de ses chants.

Faisons toutefois remarquer ici que dès l'époque de Charlemagne il existe des livres liturgiques appelés *grégoriens*. — C'est là sans doute ce qui a porté le moine bénédictin Jean le Diacre à faire remonter l'organisation du chant de l'Église à saint Grégoire dit le Grand, (590-604), le premier et le plus illustre des trois papes de ce nom qui avaient occupé le siège de saint Pierre avant le IX^e^ siècle. Dans son histoire de la vie et des miracles de saint Grégoire, écrite vers 882, l'hagiographe raconte que le grand pontife compila l'Antiphonaire romain et fonda le collège des chantres pontificaux ; que, de plus, il s'occu-

pait journellement d'instruire les enfants dans la pratique du chant. Le bon moine assure que de son temps on montrait encore à Rome « le fouet dont le saint pontife » menaçait les écoliers inattentifs, et le lit sur lequel il » avait l'habitude de se tenir pendant la leçon ». — Bien que ce récit ait obtenu une créance presque unanime depuis mille ans, nous oserons néanmoins le révoquer en doute, et nous allons résumer les motifs sur lesquels se fonde notre incrédulité.

Première objection. Les assertions de Jean le Diacre ne sont confirmées par aucun document antérieur. Ni l'épitaphe de Grégoire Ier, ni la notice du *Liber Pontificalis*, ni aucun des biographes et panégyristes du saint, — Isidore de Séville, son contemporain, — Bède le vénérable au siècle suivant, — Paul Warnefried sous Charlemagne, — ne savent rien des faits relatés par Jean le Diacre : silence d'autant plus significatif chez Isidore et Bède, que tous deux sont des écrivains musicaux et s'occupent beaucoup de liturgie.

Deuxième objection. Saint Grégoire le Grand est le pape dont il reste le plus d'écrits. Il a laissé non seulement une grande quantité de traités théologiques et d'homélies, mais une correspondance qui contient plus de 800 lettres et embrasse toute la sphère de son activité publique et privée durant un pontificat de 14 ans. Or, je ne sache pas que l'on ait découvert jusqu'ici, dans cette masse d'écrits, une seule phrase où il soit fait allusion à des travaux ou des occupations ayant le chant de l'Église pour objet. Pour quiconque a examiné l'œuvre littéraire de Grégoire Ier sans idée préconçue, il est évident que le grand pape ne portait pas d'intérêt direct à cette partie du culte. Une

fois cependant il eut à s'en occuper, mais à un point de vue bien différent de celui où la tradition nous le représente. — Voici comment il parle dans un décret du synode de 595. « Dans cette sainte Église de Rome, dont » la Providence m'a confié la direction, est née depuis » longtemps une habitude répréhensible. On désigne » notamment, pour le ministère sacré, des chantres, » lesquels, une fois entrés dans l'ordre des diacres, » s'occupent uniquement de leur voix, alors qu'il leur » siérait de vaquer à l'office de la prédication et de la » distribution des aumônes. D'où il advient souvent que, » visant à la beauté de son organe, le prêtre néglige de » rechercher une vie édifiante, et irrite Dieu par sa con- » duite, alors qu'il délecte le peuple par ses accents mélo- » dieux. C'est pourquoi j'ordonne, par le présent décret, » que dans ce siège de notre juridiction, les ministres » des saints autels n'auront plus dorénavant à chanter, » mais devront s'acquitter seulement du soin de la récita- » tion de l'Évangile dans la célébration des messes. Quant » aux autres chants de l'office divin, ils seront exécutés » par des sous-diacres et au besoin par des clercs de » grade inférieur. » Bien que cet acte de discipline ecclésiastique ait eu par la suite d'excellents résultats pour le progrès de l'art religieux, il est difficile de le considérer comme une mesure en sa faveur.

Troisième objection. Les documents sur lesquels Jean le Diacre appuie ses assertions, nommément l'*Antiphonaire grégorien*, ne concordent d'aucune façon avec le calendrier ecclésiastique du temps de saint Grégoire. Ils se rapportent à l'usage liturgique de Rome, vers le commencement de la période franque (750). M. l'abbé Duchesne fait

même descendre la rédaction du Sacramentaire grégorien jusqu'au pape Hadrien, dans les premières années du règne de Charlemagne. — En conséquence la compilation de l'Antiphonaire romain a été antidatée de plus d'un siècle, et si l'épithète « grégorien » a quelque droit d'y figurer, elle désigne, ou Grégoire II, qui occupa le siège pontifical de 715 à 731, ou plus probablement encore son successeur, Grégoire III, mort en 741.

Nous pouvons maintenant faire un pas de plus et constater que la composition des mélodies avait déjà pris fin au temps de ces deux papes. Un fait historique des plus curieux nous autorise à formuler cette assertion. Au VII^e^ siècle, et jusqu'aux premières années du VIII^e^, les églises ne s'ouvraient pas aux fidèles le jeudi, et il fut même expressément défendu de célébrer la messe ce jour-là, à moins qu'il ne coïncidât avec une fête. La raison de cette défense est que non-seulement les adhérents de l'ancien culte, mais même beaucoup de chrétiens, avaient gardé la coutume de fêter le jour de la semaine consacré à Jupiter (*Jovis dies*). Deux cents ans après l'abolition officielle du paganisme et la fermeture de tous les temples, cette pratique subsistait encore : elle fut solennellement condamnée par le concile de Narbonne, tenu en 589. Au VIII^e^ siècle, la prohibition, étant devenue sans objet, fut levée par Grégoire II, lequel ordonna la célébration des rites sacrés les jeudis du carême. Ce dernier détail, consigné dans le *Liber Pontificalis*, est confirmé de la manière la plus frappante par les livres de liturgie. En effet, le Sacramentaire dit gélasien — de la fin du VII^e^ siècle — n'a de messe pour aucun des jeudis du carême, tandis que nous en trouvons une pour chaque jeudi dans l'Anti-

phonaire et le Sacramentaire grégoriens. Mais il est à remarquer que les cinq chants de ces messes sont empruntés à des offices préexistants : preuve qu'on ne composait plus guère de nouvelles mélodies sous les deux Grégoire. Et ici nous nous apercevons en outre que les cantilènes les plus récentes de la collection grégorienne ont dû être composées aux environs de l'an 700, puisque les Messes auxquelles les jeudis du carême ont pris la plupart de leurs chants (les dimanches après la Pentecôte) ne figurent pas dans le Sacramentaire gélasien, et conséquemment n'existaient pas encore à la fin du VII^e^ siècle. Le terme final de la période productive de l'art ecclésiastique se trouve ainsi fixé et nous découvrons l'étendue de la période entière : un peu moins de trois siècles, de 425 à 700.

Pour suivre le développement progressif de cet art durant un aussi long espace de temps, — entreprise qui n'a pas encore été tentée, — les documents sont rares et fragmentaires. L'esquisse historique que nous allons tracer en quelques coups de crayon a été obtenue par une analyse critique, très approfondie, des mélodies grégoriennes, aidée des lumières que fournissent la riche littérature ecclésiastique et la pauvre littérature musicale de ces siècles.

Nous diviserons la période que nous venons de délimiter en deux époques :

La première, — celle du *chant simple*, — comprend les derniers temps de l'empire d'Occident et la durée entière du royaume des Goths;

La seconde époque, — celle du *chant orné*, — coïncide avec la domination des empereurs byzantins à Rome.

III.

Pendant toute la première époque (425-563), le chant de l'Église chrétienne doit être considéré comme une des branches — la plus jeune — de la musique gréco-romaine, art qui, depuis les conquêtes d'Alexandre, était devenu celui de tout l'Orient, et que Rome avait répandu ensuite dans les pays occidentaux, sans effacer cependant les diversités du goût national.

On s'imagine communément que la musique de l'antiquité païenne disparut assez vite après le triomphe du christianisme. C'est là une erreur. Au IV^e^ siècle, et jusque vers la fin du V^e^, le dilettantisme musical était aussi général parmi les populations du vaste empire romain qu'il l'avait été au temps des Antonins. La foule continuait à se porter journellement au théâtre et à l'*Odeum*, attirée par les représentations de tragédies ou de pantomimes, par des concerts de virtuoses chanteurs ou instrumentistes; tandis que les riches se délectaient chez eux à l'audition de compositions chorales, étudiées et exécutées sous la direction d'un *phonascus*, ou se contentaient de l'art plus vulgaire d'un joueur de lyre, de chalumeau, ou d'une chanteuse syrienne s'accompagnant d'un instrument à cordes. Pas de maison aisée où le chant et le jeu de la cithare ne fussent cultivés. En adoptant au IV^e^ siècle la nouvelle religion, devenue le culte officiel de l'Empire, la masse de la population des villes avait gardé son ancienne manière de vivre et toute sa culture profane. Rien dans la vie sociale ne distinguait

le chrétien laïque du païen, le notable provincial du citoyen de Rome. Il fallut l'établissement définitif des Barbares en Gaule, avec les pillages répétés qui l'avaient préparé, pour y éteindre les restes de la vie et des mœurs romaines. A Trèves, lorsque la ville est détruite pour la troisième fois, incendiée et décimée par la peste, les habitants envoient une députation à l'Empereur pour que les théâtres soient rouverts.

Dans Rome, où il n'y eut pas d'invasion proprement dite, mais une lente infiltration d'éléments germaniques, les habitudes et les arts antiques se maintinrent pendant toute la domination des Goths. Sous Théodoric (493-526), on y joue encore de grandes pantomimes avec des chœurs et un nombreux orchestre. Comme au temps de Plutarque, les repas sont embellis par des chants accompagnés de la cithare, raffinement que le roi des Francs, Clovis, à peine installé en Gaule, s'empresse de transporter à sa cour.

Lorsque l'Église de Milan, à la fin du IV^e^ siècle, et un peu plus tard celle de Rome, avaient adopté la psalmodie antiphonique, s'étaient-elles également approprié les mélodies des chantres d'Antioche? La chose est probable. Ce qui est certain, c'est que la musique chrétienne, comme la peinture primitive des catacombes, prit dans l'art profane ses formes et ses motifs, en ayant soin toutefois d'éviter les modes et les accents qui auraient pu rappeler certains cultes licencieux ou des spectacles expressément condamnés par l'Église. De même qu'à Rome, le temple de « tous les Dieux, » le Panthéon, — devint l'Église dédiée à « tous les Martyrs », et que la « Mère de Dieu » prit la place de la « *Magna Mater deorum,* » Cybèle, — comme à Constantinople sainte Sophie remplaça Minerve, — de

même plus d'une mélodie qui avait résonné en l'honneur d'Apollon ou de Jupiter fut appelée plus tard à célébrer le vrai Dieu. Saint Ambroise, Prudence, Sedulius, composent leurs hymnes sur les rythmes mondains de la chanson populaire ou de la lyrique d'Horace.

Pareillement, les thèmes mélodiques durent être puisés dans les productions contemporaines. Et de fait, la chose ne se conçoit pas autrement, étant donné le procédé de composition inhérent à la musique homophone dans tous les pays et dans tous les temps. Ce procédé consiste à travailler sur des types mélodiques traditionnels, sur des *nomes*, dont on tire de nouveaux chants par voie d'amplification et de mélange. Les motifs nomiques paraissent avoir été peu nombreux dans l'antiquité. Ceux qui ont passé dans le plain-chant n'excèdent pas cinquante, et l'on peut indiquer avec quelque certitude le genre de musique auquel ils furent empruntés. Ce fut, sans aucun doute, le chant accompagné de la cithare, ou pour l'appeler de son nom technique, la *citharodie*. Il est très remarquable, en effet, que toutes les hymnes latines et les neuf dixièmes des antiennes sont conçues dans les trois modes normaux des citharèdes : le mode *éolien* ou *hypodorien*, le mode *iastien* ou *hypophrygien* et le mode *dorien*. A l'exception d'un fragment de huit mesures, tous les restes de la musique antique qui nous sont parvenus en notation grecque appartiennent également aux trois susdits modes ; or, ces fragments précieux, du IIe siècle selon toute apparence, sont ou des chants citharodiques ou des exercices pour la cithare.

Est-ce à dire que les cantilènes primitives de l'Église chrétienne ne furent qu'une reproduction pure et simple

de ces mélodies profanes? Nullement. — Signalons d'abord une différence technique. Jamais dans l'antiquité païenne la musique vocale n'est privée d'un accompagnement instrumental. Le christianisme des premiers siècles, comme la *République* de Platon, rejeta l'harmonie simultanée, et plus sévère encore, il ne toléra dans le sanctuaire aucun instrument de musique. L'orgue, qui aujourd'hui nous paraît si profondément religieux, ne résonnait alors que sous les doigts des virtuoses, au concert ou au théâtre. Cassiodore, ce Romain du VI^e^ siècle, en qui la tradition antique et la foi nouvelle se combinent d'une manière si caractéristique, appelle la voix des fidèles « une cithare » vivante. Ce qui autrefois, » dit-il, « était traduit par les » instruments, est maintenant exprimé par des organes » doués de raison ». Et, en effet, l'antienne avant le psaume n'est autre chose que le prélude du citharède, transporté dans la voix; après le psaume, elle figure la ritournelle finale. Aussi à l'origine se contentait-on de vocaliser simplement les antiennes sur les syllabes de l'acclamation hébraïque *Alleluia* : usage qui s'est conservé jusqu'à présent le dimanche à tous les offices de jour, — de Laudes à None. — Mais plus importante encore est la différence d'esprit entre l'art des païens et celui des chrétiens. On pourrait comparer la mélopée liturgique à la langue du Nouveau Testament : le vocabulaire est grec; la syntaxe, c'est-à-dire la forme de la pensée, est sémitique. Les modes gréco-romains, ces combinaisons d'intervalles qui ont exprimé jadis l'âme hellénique, sereine, lumineuse, mais sans tendresse, se plient maintenant aux accents mystiques et ardents de l'ascétisme chrétien. Rien n'est plus intéressant que de comparer, au point de vue de

l'impression produite, quelque mélodie ecclésiastique du mode iastien — par exemple *O Lux beata Trinitas* — avec l'hymne païen *A Némésis*. De part et d'autre, l'échelle modale est la même, la ligne mélodique est d'une égale sobriété, le parcours de la cantilène, les cadences, montrent des différences fort légères : d'où vient donc que le dessin de l'hymne de Mésomède nous paraît sec et bizarre, tandis que nous sentons dans la mélopée chrétienne un je ne sais quoi de doux et d'intime, un accent familier qui nous va au cœur ?

Pendant toute cette première époque, la culture du chant d'église était purement empirique. Il n'en était pas différemment de l'art profane. Après la fermeture des écoles païennes sous Théodose, la théorie musicale et la notation, n'étant plus enseignées nulle part, tombèrent vite dans l'oubli. Pour apprendre à jouer d'un instrument, à chanter ou à composer, on n'eut plus que l'exemple du maître, l'oreille et l'habitude. Quant à un commencement de théorie ou de notation propres à la musique chrétienne, il n'en peut être question avant le milieu du VII^e^ siècle. Au résumé, les chantres sacrés, prêtres, diacres ou moines, en appliquant des mélodies aux textes de l'Office, agissaient sans aucune prétention à l'originalité. Ils composaient avec leurs souvenirs : — la création artistique, qu'est-elle, d'ailleurs, sinon la réminiscence transformée par la personnalité? — et leurs cantilènes, une fois adoptées pour le service du culte, se conservaient à l'aide de la mémoire et se transmettaient par une audition fréquente.

Ainsi se forma et s'accumula le trésor des chants liturgiques, à mesure que le calendrier de l'Église se remplit

peu à peu. Dans la règle de saint Benoît, rédigée vers 540, les offices des Heures ont déjà une coupe assez rapprochée de celle d'aujourd'hui. Sans doute, les chants variables de la Messe existaient également dès ce temps-là (cela est certain pour le *Graduel*), mais non pas en tout cas sous la forme musicale où nous les connaissons aujourd'hui; cette forme, ils n'ont pas pu la recevoir avant la dernière moitié du VII^e^ siècle.

Tandis que la musique religieuse grandissait ainsi sans relâche, l'art païen s'éteignait dans une obscure agonie, et succombait définitivement dans tous les pays atteints par les invasions germaniques. Tombé aux mains de baladins, de pauvres diables sans feu ni lieu, le chant mondain va commencer pour plus de cinq siècles une existence en quelque sorte souterraine.

Après la destruction ou la fermeture des théâtres, le peuple des villes resta privé de délassements publics, dans ses rues tristes, pleines d'édifices en ruines; et bientôt il n'eut plus, pour tout aliment esthétique, pour toute distraction, que les chants de l'Église. Ses souverains barbares subirent le charme de ces douces mélodies et s'en éprirent. Grégoire de Tours raconte que le roi Gontran s'étant rendu en cette ville pour célébrer la fête de saint Martin l'an 585, et dînant à la table épiscopale, demanda vers le milieu du repas qu'on lui chantât le graduel (*psalmus responsorius*) qu'il avait entendu la veille à la Messe.

Le rôle social du chant ecclésiastique à cette sombre époque explique l'importance qu'avait pour le clergé cette partie de son ministère. En Gaule nous voyons l'évêque lui-même exercer les fonctions de préchantre aux grandes fêtes. Prétextat de Rouen venait d'entonner les antiennes

de l'office matinal, le jour de Pâques de l'année 586, lorsqu'un sicaire, envoyé par Frédégonde, se jeta sur lui et le frappa de son poignard. A Rome vers le même temps — nous l'avons appris par le décret disciplinaire de saint Grégoire — une belle voix conduite avec talent était le plus sûr moyen de s'ouvrir la voie des dignités ecclésiastiques. La situation se modifia après que le collège des chantres pontificaux eut été régulièrement constitué. — Mais cet événement se place déjà dans la seconde période, dont nous allons ébaucher en quelques lignes le sommaire historique.

IV.

La fin du royaume des Goths et le commencement de la domination des empereurs de Byzance (563) marque le moment où disparaissent à Rome les derniers vestiges de la vie antique. L'Église, seul pouvoir moral resté debout sur les ruines du passé, entreprend de conduire les nations occidentales vers un nouvel avenir. Cette révolution, à la fois politique, sociale et religieuse, s'accomplit au milieu de calamités sans nombre. Déjà appauvrie et dépeuplée, à la suite de guerres longues et meurtrières, Rome vit se consommer sa désolation par une succession inouïe de fléaux : inondations épouvantables, incursions continuelles des Lombards, enfin une peste qui apparut à plusieurs reprises pendant plus d'un siècle. Dans ces temps horribles, où toutes les forces destructives semblaient se coaliser pour accabler les misérables restes du grand peuple romain, il se produisit une recrudescence extraordinaire de ferveur religieuse. En aucun temps Rome ne

vit s'élever autant d'églises. Toute la vie publique se concentre dans ces asiles paisibles et respectés. Les solennités ecclésiastiques se multiplient. Les actes collectifs du culte, et par-dessus tout la Messe, s'entourent de pompe et de splendeur; leur élément musical prend plus d'extension, plus de richesse. — Ce fut en effet, tout porte à le croire, ce VII^e^ siècle si morne — le siècle de Mahomet ! — qui vit l'épanouissement complet de la mélodie chrétienne : voix consolatrice qui dans cette longue nuit apporta aux hommes l'espérance lointaine d'une nouvelle aurore.

Expression du sentiment chrétien dans toute son exaltation lyrique, le chant des temps byzantins n'est plus la simple mélodie syllabique des siècles antérieurs, où la parole et le son marchent ensemble. Maintenant l'élément musical prend le pas sur le texte. Les cantilènes de cette seconde époque appartiennent au style orné : elles sont mêlées de dessins mélismatiques, souvent très étendus, parfois vocalisés sans texte. Dans ces arabesques sonores, aux lignes capricieusement entrelacées, on reconnaît sans peine l'influence de l'Orient, si puissante à Rome, sous le gouvernement des exarques de Ravenne, influence qui se manifeste dans le domaine liturgique par d'autres innovations caractéristiques, telles que l'usage assez fréquent de la langue grecque à l'église, l'importation de fêtes auparavant étrangères au rit romain. Les thèmes mélodiques de la plupart des chants ornés sont tirés du fonds primitif de l'Antiphonaire; toutefois en certains genres de morceaux, l'imagination du compositeur se donne assez librement carrière. En résumé, nous nous trouvons au VII^e^ siècle en présence d'un art avancé, conscient de son principe, ayant ses règles, ses formules arrêtées pour chaque classe de compositions.

A une musique de cette espèce, il fallut des interprètes habiles. Le décret de 595, qui avait prohibé le chant proprement dit aux prêtres et aux diacres, entraîna la création d'un corps spécial de chantres religieux, composé de clercs d'ordre inférieur. En ce sens au moins Grégoire Ier fut le fondateur de la *schola cantorum;* et peut-être sur le point dont il s'agit, le récit de Jean le Diacre est-il littéralement véridique. Au VIIe siècle le collège des chantres pontificaux sort de la pénombre légendaire et apparaît au grand jour, avec son double caractère didactique et pratique, avec sa hiérarchie et son personnel composé de clercs adultes et d'enfants destinés à l'état ecclésiastique. C'est dans les chefs de la *schola* et parmi les prêtres et moines syriens qui se réfugièrent en Italie après la conquête musulmane (638), que nous devons chercher les auteurs des répons de l'Office nocturne et des chants de la Messe.

Les papes du VIIe siècle, très zélés en général pour la beauté et l'ordre de la liturgie, ont dû apporter tous leurs soins à compléter les parties chantées de l'Office divin. La plupart de ces pontifes étaient versés eux-mêmes dans la connaissance de la *cantilena romana*, et parfois leur épitaphe fait allusion à cette particularité. Mais les promoteurs principaux de la musique de l'Église appartiennent, selon toute probabilité, à cette période assez longue où le siège de saint Pierre fut occupé par des papes d'origine hellénique : il y en eut onze de 678 à 740.

Au milieu de la nuit intellectuelle qui couvrait alors tout l'Occident, ces pontifes lettrés, instruits en grec, en latin, et même en musique, parurent à leurs contemporains des prodiges de science. Parmi eux se distinguent parti-

culièrement trois Grecs de Sicile, que l'Église a mis au nombre des saints. Le pape Agathon (678-681) paraît avoir réglé, ou du moins fixé définitivement, les textes et les mélodies de l'office des Heures pour le cycle entier de l'année. Le vénérable Bède nous apprend qu'Agathon envoya le chef des chantres de la basilique pontificale en Angleterre, afin d'y organiser cette partie du service ecclésiastique d'après la pratique suivie à Rome. Léon II (682-683) est qualifié par la Chronique des papes de « profond connaisseur en matière de cantilènes sacrées. » Serge Ier est ignoré de tous les historiens du plain-chant, bien que cette notice du *Liber Pontificalis* eût mérité, ce me semble, d'attirer leur attention : « Sergius, né à Palerme, » d'un père syrien, vint à Rome au temps du pape » Adéodat (672-676), et fut admis dans les rangs du clergé » romain. Comme il était érudit et habile dans la pratique » du chant d'église, il fut mis à la disposition du chef de » la *schola cantorum* pour y donner l'instruction. » Patronné par Léon II, son compatriote, il franchit rapidement les grades inférieurs de la cléricature et fut appelé en 687 au siège pontifical, qu'il occupa jusqu'en 701. Nous n'hésitons pas à voir dans ce pape l'inspirateur des derniers travaux du Graduel romain, lesquels durent consister à remanier tous les anciens chants de la Messe d'après un style mélodique uniforme. Une telle opération peut seule expliquer comment il se fait que les messes des fêtes primitives de l'Église (Pâques, l'Ascension, la Pentecôte, Noël, les Quatre-Temps, etc.) ont des cantilènes absolument semblables, quant à la facture musicale, à celles des offices introduits dans la liturgie au temps du pape Serge lui-même.

Nous croyons également que cet illustre pontife fut le premier à initier les chantres romains à la doctrine des *huit modes ecclésiastiques*, doctrine dont il est superflu de démontrer l'origine orientale, syro-hellénique plutôt que byzantine proprement dite. La contexture musicale des répons de style orné suppose chez leurs auteurs une connaissance objective de cette théorie.

La longueur et l'extrême complication de la plupart des morceaux mélismatiques nous forcent aussi à faire remonter à l'époque du pape Serge, peut-être un peu auparavant, l'introduction d'une notation rudimentaire, celle des *neumes*, visiblement imaginée pour des chants à vocalises et même inapplicable à des cantilènes syllabiques. Apprendre et retenir un répertoire de plus de mille morceaux, dont la plupart ne se chantent qu'une fois l'an, ne paraît guère possible en l'absence d'un moyen graphique servant à guider la mémoire. Telle est l'unique utilité de cette écriture musicale : en effet, elle peut évoquer dans l'esprit le souvenir d'une mélodie connue, mais non pas donner la connaissance d'une cantilène nouvelle.

Nous sommes arrivés à la limite du VII^e^ et du VIII^e^ siècle. L'art liturgique vient d'atteindre sa croissance normale. Durant les siècles suivants, et jusqu'à la fin du moyen âge, il produira une foule de branches secondaires; en définitive il ne se développera plus.

Une seule tâche restait à accomplir : coordonner et réunir tous les chants de la messe dans une collection pareille à celle que le pape Agathon avait fait compiler pour les antiennes des Heures. Cette tâche (nous l'avons indiqué plus haut) échut, selon toute apparence, au Syrien Grégoire III, le sixième successeur de Serge et l'avant-dernier des papes helléniques.

Comment le souvenir des faits que nous avons essayé de reconstituer ici a-t-il pu s'effacer de si bonne heure à Rome? — Pourquoi les noms d'Agathon, de Léon II, de Serge Ier, et de Grégoire III ne se lisent-ils pas dans les annales du chant de l'Église latine ?

L'explication de ce problème se trouve probablement dans les haines religieuses et nationales qui surgirent entre Rome et Constantinople à partir du schisme iconoclaste, haines qui s'accrurent encore lorsque le divorce complet des deux Églises devint inévitable, et que la papauté échangea le joug des despotes byzantins contre le généreux protectorat des empereurs de la race carlovingienne. C'est là ce qui a pu porter les chroniqueurs latins, tels que Jean le Diacre, à jeter un voile discret sur beaucoup d'actes accomplis par les pontifes orientaux, et à mettre exclusivement en lumière la personnalité des grands papes d'origine italique.

Maintenant, s'il m'était donné de développer mon programme avec toute l'ampleur qu'il comporte, j'aurais à vous retracer encore :

La diffusion du chant ecclésiastique dans tout l'Occident chrétien au temps de Pépin et de Charlemagne, ainsi que le remarquable mouvement d'études musicales qui en fut la conséquence ;

Le premier éveil de la productivité musicale au nord des Alpes pendant le Xe siècle, sous l'influence fécondante de l'Antiphonaire romain : source de toute inspiration mélodique au moyen âge, comme l'Iliade fut la source de toute poésie dans l'antiquité grecque ;

La découverte d'une notation parfaite au XI^e^ siècle, événement qui fut pour la musique européenne l'équivalent de la création de l'alphabet pour la littérature.

Ensuite j'aurais à vous montrer l'activité musicale du moyen âge sous une tout autre face, et à vous entretenir d'un nouvel art qui se produisit à côté de l'ancien : *le chant à plusieurs mélodies simultanées*, musique barbare et grossière à son origine, qui, après une croissance longue et pénible, devint au XV^e^ siècle, sous l'habile main des maîtres contrepointistes de la Flandre et du Hainaut, un art spécial qui atteignit son apogée au XVI^e^ siècle.

Enfin, pour suivre les destinées de la musique gréco-romaine jusqu'à leur entier accomplissement, il me resterait à vous montrer comment le chant de l'Église latine, après avoir manifesté une dernière fois sa force vitale en donnant naissance au choral de la Réforme, — l'enfant de sa vieillesse, — s'absorba définitivement dans la polyphonie occidentale, devenue à partir de ce moment *l'art de la mélodie harmonique*, la musique de l'Europe actuelle.

Mais peut-être ai-je déjà mis votre attention à une trop rude épreuve. — Je termine donc en vous remerciant de m'avoir permis d'évoquer devant vous le souvenir de ces chants vénérables qui furent si intimement associés à toute la vie de nos aïeux durant une longue suite de siècles, de ces cantilènes simples et touchantes dans lesquelles — à travers les âges — l'âme de la chrétienté primitive parle à l'âme moderne et lui transmet l'accent encore vibrant de ses angoisses, de ses joies, de son ardente foi et de ses espérances impérissables. — *Applaudissements.*

—

— M. le secrétaire perpétuel proclame de la manière suivante le résultat des concours :

CONCOURS ANNUEL DE LA CLASSE.

Les concours ouverts par la Classe des beaux-arts pour 1889 ont donné les résultats suivants :

PARTIE LITTÉRAIRE.

Un mémoire portant pour devise : *L'Union fait la force,* a été reçu en réponse à la seconde question du programme, ainsi conçue :

Faire ressortir les causes de la décadence de la gravure en taille-douce ; indiquer les meilleurs moyens de rendre à cette branche de l'art son ancienne sp'endeur.

Un prix de *six cents francs* était attribué à la solution de cette question.

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires qui ont examiné ce travail, a décidé qu'il n'y a pas lieu de le couronner.

Un mémoire ayant pour devise : *Pulchra dicuntur quae visa placent,* a été reçu en réponse à la troisième question ainsi libellée :

Quel est le rôle réservé à la peinture dans son association avec l'architecture et la sculpture comme éléments de la décoration des édifices ?

Déterminer l'influence de cette association sur le développement général des arts plastiques.

Un prix de *huit cents francs* était attribué à la solution de cette question.

La Classe, après avoir entendu la lecture des rapports de ses commissaires qui ont examiné ce travail, a décidé qu'il n'y a pas lieu de le couronner.

ART APPLIQUÉ.

Musique.

L'Académie demandait *la composition d'une symphonie à grand orchestre.*

(Le concours était limité aux Belges.)

Trois partitions ont été reçues :

La première et la deuxième portent pour devise : *Ars longa, vita brevis;* la troisième a pour titre : *Julius Caesar,* et pour devise : *Veni, vidi, vici.*

La Classe, ratifiant les conclusions de sa section de musique, a décidé qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix de *mille francs* attribué à ce concours; elle accorde un prix d'encouragement de *cinq cents francs* à la deuxième partition en ré majeur 6/4.

M. Kefer, professeur à l'École de musique de Verviers, auteur de cette partition, a déclaré qu'il accepte cette récompense.

Sculpture.

L'Académie demandait un *bas-relief destiné à surmonter la porte principale d'une crèche-école gardienne.* — Prix : *mille francs.*

Quatre bas-reliefs ont été soumis au concours :

Le premier porte pour devise : *Charité;* le deuxième a comme marque distinctive une clepsydre; le troisième

porte pour devise : *Philanthropie;* le quatrième : *Philanthropie et Bienfaisance.*

La Classe à décerné le prix de *mille francs* à M. Pierre Braecke, de Bruxelles, auteur du bas-relief portant comme marque distinctive une clepsydre.

Une mention très honorable a été votée à M. Charles Samuel, de Bruxelles, auteur du bas-relief portant la devise : *Charité.*

Concours des cantates.

Comme suite aux propositions du jury qui a jugé le double concours des cantates, devant servir de thème aux concurents pour le grand prix de composition musicale de 1889, le prix des cantates françaises a été décerné à M. Jules Sauvenière, professeur à l'Athénée royal de Liège, pour son poème intitulé : Sinaï !

Le prix des cantates flamandes a été décerné à M. Lievevrouw-Coopman, de Gand, pour son poème intitulé : Orpheus Hellevaart.

PRIX DE ROME.

Grand concours de composition musicale de 1889.

Comme suite aux résolutions du jury qui a jugé le grand concours de composition musicale, le premier prix a été décerné, à la majorité de six voix contre une, à M. Paul Gilson, de Bruxelles.

Un premier second prix a été accordé à M. Paul Lebrun, né à Gand ; un deuxième second prix, à M. Louis Mortelmans, né à Anvers ; et une mention honorable, à M. Léon Rinskopf, né à Gand.

Grand concours de peinture de 1889.

Comme suite aux résolutions du jury chargé de juger le grand concours de peinture de 1889, le premier prix n'a pas été décerné. Une mention honorable a été votée à MM. George Fichefet, d'Anvers, Victor Van Dyck, de Malines, et César Geerinck, de Zele.

PRIX DU ROI.

Sa Majesté le Roi, désirant contribuer au développement des travaux intellectuels en Belgique, a institué en 1874, pour la durée de son règne, un prix annuel de *vingt-cinq mille francs*, destiné à encourager les œuvres de l'intelligence.

Le prix pour l'année 1888 était attribué :

Au meilleur ouvrage sur l'enseignement des arts plastiques en Belgique et sur le moyen de développer l'art en Belgique et de le porter à un niveau de plus en plus élevé.

Par arrêté royal du 31 juillet de l'année actuelle — ratifiant la décision du jury chargé de juger ce concours — ce prix a été décerné, par quatre voix contre deux, à MM. Louis de Taeye, inspecteur de l'enseignement des arts du dessin, à Louvain, et Edmond de Taeye, professeur d'histoire de l'art à l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers, pour leur ouvrage portant pour titre :

Études sur les arts plastiques en Belgique, envisagées dans leurs principes, leur enseignement, leurs applications et leurs progrès dans l'avenir.

— La séance a été terminée par l'exécution de la cantate: *Sinaï*, poème couronné de M. Jules Sauvenière, musique de M. Paul Gilson, de Bruxelles, premier prix du grand concours de composition musicale de 1889.

SINAÏ !

POÈME SYMPHONIQUE EN TROIS CHANTS ;

par JULES SAUVENIÈRE, professeur à l'Athénée royal de Liège.

Personnages :

Moïse	M. ISIDORE DE BACKER.
Le Récitant	M. FÉLIX SMEESTERS.
Marie, sœur de Moïse. . . .	Mme CORNÉLIS-SERVAIS.
Une voix du Ciel	Mlle HENRIETTE BEAUVAIS.
Chœurs. Le peuple hébreu.	Chantés par les élèves du cours d'ensemble du Conservatoire royal de Bruxelles et les membres de la Société royale l'*Orphéon* de la même ville.
Voix célestes.	
Voix infernales.	

CHANT PREMIER.

Les Hébreux fuient d'Égypte vers la mer Rouge.

Le Récitant.

Et soudain, devant lui, les flots s'étaient ouverts.
Et le Prophète aimé qui brisa l'esclavage
Appelé par le Ciel au delà des déserts
Marchait...

Voix célestes.

Va, peuple élu ! Pharaon, dans sa rage,
Oppose à tes destins un impuissant outrage.
Les flots dressés pour toi sur lui croulent vengeurs
Étouffant en leur sein ses cris blasphémateurs !...
Va, peuple libre ! Arrête ton voyage
Où du mont Sinaï paraitra le sommet :
Le Dieu de Jacob te promet
D'y révéler sa loi suprême
Au patriarche aimé qu'il a choisi lui-même.

Moïse.

Peuple, écoute ma voix : l'Éternel, notre Dieu,
Qui des mers, pour toi seul, rendit les flots dociles,
Au delà de ces monts, l'Éternel, notre Dieu,
Donne aux fils d'Abraham des champs, des prés fertiles
Qu'ils n'ont point cultivés !... L'Éternel, notre Dieu,
Donne aux fils d'Abraham des troupeaux et des villes
Qu'ils n'ont point élevés !... Donc écoute, Israël,
L'Éternel, notre Dieu, c'est le seul Éternel !
Adore, chaque jour, sa bonté, sa puissance...

Le peuple hébreu.

Nous le jurons !

Moïse.

Écoute : au delà de ces monts,
L'Éternel, notre Dieu, veut sceller l'alliance :
Marche, suivant sa loi ; marche !...

Le peuple hébreu.

Nous le jurons !

Le Récitant.

Or Moïse a franchi les frontières brûlantes
Et le peuple marchait!... Ames ardentes!
Dans le lointain la cime apparaissait...
Et toujours le peuple marchait...

CHANT DEUXIÈME.

Les Hébreux s'arrêtent au pied de la montagne.

Moïse.

Échos, éveillez-vous!.. O solitude!..
Trompettes d'Israël, sonnez!
Prosternez-vous, fils de la servitude!
Sinaï! Sinaï! chantez!

Le Récitant.

De l'agneau consacré le sang rougit l'autel
Quand soudain tous les cieux d'une clarté s'inondent;
Le sol tremble et frémit; tous les orages grondent:
Sur les monts atterrés est venu l'Éternel...

Moïse.

Radieuse, ô puissance infinie,
Rayonne dans l'immensité!
Ce peuple à ton joug s'est livré,
Donne-lui la parole qui lie
Sa faiblesse à ta majesté,
Ce peuple à ton joug s'est livré.

Les femmes.

Longtemps rivés sans force aux fers
[de l'infamie
Nos hommes ont gémi, nos enfants
[ont pleuré!

Les hommes.

Ta promesse éveilla l'espérance en-
[dormie.
Nous ravit aux malheurs d'un sort
[désespéré.

Moïse.

Radieuse, éternelle puissance
Rayonne dans l'immensité !

Le peuple hébreu
(d'un seul cri dans un suprême élan).

Dieu d'Abraham, le jour de l'alliance
A-t-il sonné?

Marie
(avec chœur de femmes *ad libitum*).

Mes sœurs, mes sœurs, séchez vos larmes :
Ils ne sont plus les temps d'alarmes ;
Ils ne sont plus les temps d'iniquité,
Les temps d'opprobre et de stérilité.
Je vois sur les rives sereines
Des pâturages et des plaines
Où paissent de nombreux troupeaux;
Je vois des enfants blonds et beaux
Suspendus aux seins de leurs mères!
Je vois des sources moins amères!
Je vois le cèdre et l'olivier,
Le myrte fleuri, le laurier!
Je vois que la main du Seigneur
Dans la Terre où son peuple arrive,
Au Jourdain, sur sa fraîche rive,
A semé partout le bonheur!

Le Récitant.

Et Moïse gravit la montagne embrasée,
Et l'éclair scintillant lui trace son chemin.
Le ciel est descendu sur la cime écrasée
Où se brisent les vents, le tonnerre d'airain.

Le peuple hébreu.

Dieu d'Abraham, le jour de l'alliance
A-t-il sonné ?

Une voix du ciel.

Moïse, au Sinaï !

Moïse.

Je vais à toi, Seigneur. Dans ta puissance
Qu'ordonnes-tu ?

Voix célestes
(adoration).

Adonaï ! Adonaï !

Le peuple hébreu
(ensemble).

Dieu d'Abraham, le jour de l'alliance
Va donc sonner. Moïse, au Sinaï !
Adonaï ! Adonaï !

CHANT TROISIÈME.

Sur le Sinaï, Dieu parle à Moïse au milieu de la foudre et des éclairs

Le peuple hébreu.

Sinaï !.. Sinaï !.. Tu gardes le silence !
Rends-nous notre Prophète !.. O Moïse parais !

(La symphonie continue. Le peuple répète son appel une ou deux fois.)

Le Récitant.

Et trois fois l'ombre étend sur eux son voile immense,
Et la montagne sainte a gardé ses secrets.

Le peuple hébreu.

O doute !... Dieu sans clémence !... Détresse !
Israël est perdu : Dieu trahit sa promesse !

Le Récitant.

La révolte s'agite et gronde ! — Des décrets,
Des serments, on se moque; — aussi la violence
Brise l'autel — riant de Dieu, de ses projets...
Et voilà que l'enfer déchaine sa démence :
Des rires infernaux, des chants, des cris affreux
Sortis des souterrains arides, ténébreux,
Éclatent, dans la nuit, aux accords de la danse.,

Voix infernales.

De Baal chante le pouvoir :
C'est le Dieu qu'on te dissimule,
Le Dieu, peuple aveugle et crédule,
Qui promet et fait son devoir,
Dispense la vie et l'honore !
Sa gloire brille avec l'aurore
Versant l'amour aux bords fleuris;
Son nom dans les pays promis
D'une immense clarté rayonne !
Jéhovah dort et t'abandonne,
Viens à nous !

Le peuple hébreu.

Le voici, celui que tu rêvas;
Peuple, à Baal !...

Une voix du ciel
(dictant le Décalogue).

Dieu seul adoreras !

(Rires de voix infernales.)

Le peuple hébreu.

D'un autre Dieu la voix mystérieuse
Vient nous sauver à cet instant fatal !
Vierges, femmes, levez-vous ! A Baal
Livrons-nous en foule joyeuse!

(Bacchanale échevelée à laquelle se joignent les rires et les vociférations de voix infernales.)

A Baal, à Phéor,
Femmes, offrez de l'or.
Allez en course folle,
Allez à son idole,
Courez ! dansez !
Chantez ! tournez!
Baal, on t'implore,
Baal, on t'adore !
Rires joyeux ,
Bravez les cieux !
Plus de détresse !
A l'allégresse
Femmes, époux,
Ah ! livrons-nous !
Baal, on t'implore,
Baal, on t'adore,
A toi nos vœux
Et nos prémices,
Nos sacrifices
Et tous nos feux !

Plus de détresse,
Vierges, chantez!
Tournez, dansez!
A l'allégresse
Femmes, époux,
Ah! livrons-nous!
Qu'à son idole
Dont la parole
De Jéhovah
Tous nous sauva,
Chacun répète
Un chant de fête :
A Baal!
A Baal!

Et tous, dans l'ivresse de l'orgie, clament : « A Baal! A Baal! »

Le Récitant.

Et la foule au veau d'or avait livré son âme,
Quand Moïse en courroux vint du mont éternel!

Moïse.

Honte! honte!... Blasphème! ô sacrilège infâme!
Frappez, foudres des cieux, ce peuple criminel,
Ce peuple ingrat, ce peuple sans décence,
Ce peuple élu parmi les nations,
Ce peuple méprisable en sa démence,
Foudres, frappez les générations
De ce peuple pervers, sans honte en sa licence,
Ce peuple plein d'orgueil, ce peuple sans décence!...

Les femmes.

Pitié, pour nous pitié!

Moïse.

Ton forfait me confond!
Aussi, vers Chanaan, qu'un autre te conduise!
Que tu marches sans cesse agité, vagabond!
Les tables du Très-Haut, les voilà... Je les brise!

(Au moment où la table de marbre frappe le roc, un bruit formidable se produit; les nuages se dissipent et les voix infernales s'éteignent dans les abîmes.)

Les enfants de Lévi.

Réveille-toi, Jacob : c'est le Dieu d'Israël!

Le peuple hébreu
écrasé sous le poids de la malédiction.

Jacob : c'est le Dieu d'Israël!

Marie et le chœur des femmes restées fidèles.

Le Dieu du Sinaï c'est le seul Éternel!

SINAÏ!

SYMFONISCH GEDICHT IN DRIE ZANGEN.

(Vertaald door EMMANUEL HIEL.)

Personen :

Mozes.

Voordrager.

Mirjam, zuster van Mozes.

Hemelsteem.

Koren. { Hebreërs. / Lichtgeesten. / Priesters van Baal en geesten der duisternis

---

EERSTE ZANG.

Vlucht der Hebreërs door de Roode Zee.

Voordrager.

En plotseling voor hem, bij sterken oosterwind,
Verdroogt de zee! Hij, die 's volks kluisters brak? Bemind
Door 't volk, hij ging de woestenij, op 's heeren stem
Dwars door...

Lichtgeesten.

Ga, uitverkoren volk, de vorst, in wilde woede,
Stelt tegen uw geluk een machtelooze klem,
't Gekliefde water valt, door Mozes wonderroede,
Op 's vijands benden wrekend neer,
't Versmacht hun lastren tot den Heer...
Ga, Israël, ga naar den Sinaï,
Daar zal de Heere, die
U Mozes heeft gezonden,
Zijn heilverbond in vlammenvloed verkonden.

Mozes.

Volk, verhoor mijn zang: de Heer is groot!
Volk, voor u, verdronk hij 's vijands heir der helden.
Achter deze bergen, volk, de Heer is groot!
Schenkt hij u, o kindren Israels, rijke velden,
Die ge nooit bezaaidet... God is groot?
Hij geeft kudden, steden, door geen mond te melden,
Die ge kweektet, ook niet bouwdet... kindren, hoort:
Dank den Heer der heeren, dat uw juichend woord
Dag en nacht verkondig zijne goedheid, zijne macht.

Volk.

We zweren't!

Mozes.

Luister: achter dezer bergenpracht,
De Heer is groot! daar sluit Hij 't heilverbond...
Voort, volgens Godes wet, voort! voort!

Volk.

Wij zweren't uit des herten grond.

Voordrager.

Dan voerde Mozes 't volk uit 't zengend oord...
't Volk ging vooruit, met smachtend hert,
Het zag den Sinaï verschijnen in de vert...
't Volk ging voort, voort, voort, immervoort!

TWEEDE ZANG.

Het volk aan den voet van 't gebergte.

Mozes.

Stemmen stijgt, stijgt op in de eenzaamheid.
Klinkt, klinkt Israëls bazuinen, klinkt!
Knielt, o kindren, voor des Heeren Majesteit,
Zingt den Heere, kindren, zingt!

Voordrager.

En van 't gewijde lam stroomt op den outer, bloed.
En plotsling kleurt de lucht zich met een vlammenvloed;
En de aarde dreunt en trilt; orkanen huilen,
Op 't bevend bang gebergt komt de Eewge schuilen.

Mozes.

Glanzende oneindige macht!
Stralende in de eindeloosheid . . .
't Volk ligt geknield voor uw kracht,
Bindt door uw scheppende woord
't Volk, in uw juk thans geleid,
't Volk dat u, Heer, thans behoort.

Vrouwen.

Hoelange, zonder kracht,
Geklemd in wee en schand.
Ach, vlockten onze mans,
Ach, weenden onze kindren?

Mannen.

Uw stemme stak in ons
En hoop en moed in brand..
Wij durfden onze ramp,
Ons lastig lijden lindren.

Mozes.

Glanzend door 't eeuwige rond,
Stralend oneindig en waar!

Volk

(juichend plots uit volle borst):

Heere der heeren, de dag van 't verbond
Is hij daar?

Mirjam

neemt eene trommel ter hand en al de vrouwen gaan uit. haar na, met trommelen en met reien (dansen) *ad libitum*.

Staakt nu, o zustren, staakt nu het weenen
Rampen zijn henen
Met dorheid en schand...
Ziet, 't bloeiende land.
Velden en weiden, geuren verspreiden,
Lauren en koeien hupplen en loeien,
Kinderen hangen, zuigen en pranger,
Met gulzigen dorst,
Der moeders zwellende borst!
Palmen en ceders wuiven als veders!
Mijrte en laurier,
Ruischende stroomen, wekken de droomen
Der vogels, in zingenden zwier.
Heer door uw handen, Jordanes stranden,
Met het lot van uw volk begaan
Schenken weelde en wellust, Heer, op zijn baan!

Voordrager.

En Mozes klimt ten berg, die rookt in gloed,
't Bazuingeschal verheft zich als de donder,
De bliksems slingren aan zijn voet,
En bevend schrikt het volk voor 's Heeren wonder.

Volk.

Heere der heeren! de dag van 't verbond
Is hij daar?

Hemelstem.

Mozes, ten Sinaï!

Mozes.

Ik klim tot u, o Heer! o Heer verkond
Uw macht en heerlijkheid, o Heer bevel!

Lichtgeesten
(Aanbidding.

Adonaï! Adonaï!

Volk.
(Volle rei.)

O Heer! o Heer! uw heilverbond
Wordt thans ons deel!
Mozes, ten Sinaï!
Adonaï! Adonaï!

DERDE ZANG.

De Heer spreekt tot Mozes op den Sinaï, in het midden van het ratelen des donders en het flikkeren des bliksems.

Volk.

Sinaï! Sinaï! ge blijft, ach, zwijgen,
Geef ons den Ziener weer... Geef Mozes weer!

(De symfonie speelt voort, het volk herhaalt zijnen oproep een of twee maal.

Voordrager.

Te derden male daalt de nacht... we smeeken, bijgen,
De berg behoudt 't geheim, verhoor ons, Heer!

Volk.

O angst!... God onbermhertig! twijfel moordt ons!
Verloren is uw volk, o Heer!... verraadt uw woord ons?
Heer! Heer! Heer!

Voordrager.

En de opstand blaakt en grolt... Besluiten
En eeden zijn verzaakt; door woest geweld
Wordt 't outer stout gebroken. . Buiten,
Wee! springt de Hel verheugd in 't siddrend veld.
En spotgelach en hoongezang en huilen
Weerschallen op den duistren dorren grond...
't Is nacht... 't Is nacht... Daar oopnen zich kuilen,
't Is of de duivlen dansten dol in 't rond.

Geesten der duistermis.

Loof de macht van Baal,
Hij, den God, dien men verbergt,
Wees niet blind, en dwaal
Niet van Hem, die vreugde vergt.
Eer het lustgenot!
Als de morgen glanst zijn roem,
Eer dien zonnegod,
Als de warmste levensbloem!
In 't beloofde land
Gloeit als vuur zijn macht zoo groot!
Adonaï 's hand,
Laat u thans in schand en nood ..
Volg ons volk, o koom!

Volk.

Ja, daar is ons heil, ons levensdroom,
Onzer herten vlammenstraal!
Koom naar Baal!

Hemelstem.

Ik ben de Heer, uw God!
Geen andre Goden zult ge aanbidden...

(Spotgelach der geesten der duisternis.

Volk.

Geheimvol galmt, hier in ons midden,
De stemme van een andren God!
Die roept ons in ons eenzaam lot :
Komt, vrouwen, maagden op, naar Baal!
Opdat de vreugd in onzen boezem daal...

(Een ontuchtige dans begint, vergezeld door het liederlijk gezang van Baals priesters, het spotgelach en hoongevloek der geesten der duisternis.)

Ref.

Aan Baal, op den Phegoor,
Brengt uw goud nu te voor.
Vrouwen, door dollen dans,
Viert nu den God in glans.
Loopt en springt, draait en zingt!
Baal, men vereert u,
Baal, men begeert u!
Lust en gelach
Tergen des hemels gezag...
Rap, geniet zeer! Hee, geen verdriet meer.
Mannen en maagden,
Die nog niets waagden,
Levert u vrij, levert u blij!
Baal u vereeren.
Is ons begeeren :
Neem onzen krans, bij 't wulpsche gedans.

Hee! geen verdriet meer :
Maagden springt, draait en zingt!
Rap, en geniet zeer...
Vrouwen en mans levert u gansch!
Eer, Baal, zonnegod,
Gij, die Israels lot
Redde van Jehovah!...
Volk, volk, juich ons na :
Zegepraal! zegepraal
Eer aan Baal!
(Allen uitgelaten in woeste bedronkenheid galmen.)
Eer aan Baal!

Voordrager.

De reien schenken aan het gouden kalf hun ziel,
En Mozes dalend van den berg ontsteekt in woede.

Mozes.

O Schande! schand! o heiligschennis, snood!
Daal hemelbliksem, straf dit zondig volk, verniel
Dit eerloos volk, verniel het door uw geeselroede ...
Dit volk verlost uit smaad en nood!
Ondankbaar en ontuchtig volk!
O Donder stort het in den helschen kolk ...
't Volk door den Heer, ja, uitverkoren,
Heeft alle schaamte en eerbaarheid verloren.

Vrouwen.

Erbarmen! Erbarmen!

Mozes.

Uw snoodheid treft mijn hert,
Ik leid u niet naar Gods beloofde land!
Vergeefs is uwe smert!
Vergeefs uw wanhoofskermen!
Dwaal voort vervloekt in uwe schand!
Die tafels, heilge wetten Gods
Verbrijzel ik ter rots.

(Bij het verbrijzelen der tafelen stijgt een vervaarlijk gerucht op, de wolken scheuren zich van de bergen en de stemmen van de geesten der duisternis versmachten in den afgrond.)

Zonen van Levi's stam.

Ontwaak, o Jacob ! Israels God is daar !

Volk.

(Verpletterd onder de vervloeking.)

Heere! Israels God vol majesteit !

Mirjam en de vrouwenrei die getrouw gebleven zijn :

Daar... ten Sinaï... ja, Israels God is daar!
God der goedertierenheid!

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Dupont (*Édouard*). — Lettres sur le Congo. Récit d'un voyage scientifique entre l'embouchure du fleuve et le confluent du Kassaï. Paris, 1889; vol. gr. in-8° avec cartes et gravures.

Deruyts (*Jacques*). — Sur la loi de formation des fonctions invariantes. Bruxelles, 1889; extr. in-4° (16 p.).

— Sur les transformations linéaires et la théorie des covariants. Bruxelles, 1889; extr. in-4° (22 p).

— Sur la généralisation des semi-invariants. Bruxelles, 1889; extr. in-4° (20 p.)

Coemans (*E.-M.*). — Les adjectifs grecs en ρο- et en λο- Contribution à l'étude de l'apophonie suffixale et radicale dans les langues indo-européennes. Louvain, 1889; in-8° (54 p).

De Bruyne (*C.*). — De quelques organismes inférieurs nouveaux. Bruxelles, 1889; in-8° (7 p.).

Terby (*F.*). — Ensemble des observations physiques de la planète Mars, faites à Louvain, en 1888, à l'équatorial de huit pouces de Grubb. Bruxelles, 1889; extr. in-4° (55 p., pl.).

— La tache blanche de l'anneau de Saturne. Londres, Kiel, Bruxelles, 1889; 2 extr. in-4° et 2 extr. in-8°.

— Visibilité d'Obéron et de Titania dans le huit-pouces de Grubb. Bruxelles, 1889; extr. in-8° (5 p.).

— Sur la structure de la bande 3 III ou nord équatoriale de Jupiter. Kiel, 1889; extr. in-4°.

Vanlair (*C.*). — La suture des nerfs : Étude critique et expérimentale. Bruxelles, 1889; in-8° (80 p.).

Putsage (*J.*). — Nécessité sociale. Bruxelles, 1889; in-8° (18 p.).

Coopman (*Th.*). — Verslag over den driejaarlijkschen drijskamp der Nederlandsche tooncelletterkunde, 11de tijdvak, 1885-88. Gand, 1889; in-8°.

Rommelaere (*le Dr.*). — Discours prononcé à l'inauguration du monument J.-B. Van Helmont, le 15 juillet 1889. Bruxelles, in-8°.

Pelseneer (*Paul*). — Sur la classification phylogénétique des pélécypodes. Paris, 1889; extr. in-8° (52 p.).

— Sur un nouveau Conularia du carbonifère et sur les prétendus « Ptéropodes » primaires. Bruxelles, 1889; extr. in-8° (12 p., pl.).

Forir (*H.*). — Contribution à l'étude du système crétacé de la Belgique, IV. Liège, 1889; in-8° (14 p. pl.).

Lancaster (*A.*). — Notes biographiques sur J. C. Houzeau. Bruxelles, 1889; gr. in-8° (120 p., portrait).

Malherbe (*Renier*). — Lithologie et stratigraphie du bassin houiller de Commentry, par H. Fayol. Liège, 1889; extr. in-8° (6 p.).

— Géogénie de la houille. Liège, 1889; in-8° (18 p.).

— Étude sur la stratigraphie souterraine de la partie nord-ouest de la province de Liège. Liège, 1889; in-8° (31 p.).

Conseils provinciaux. — Exposé de la situation administrative des provinces pour l'année 1888. 9 vol. in-8°.

Société les Mélophiles de Hasselt. — Bulletin, 25e volume. Hasselt, 1889; in-8°.

Ministère de l'Intérieur. — Annuaire statistique de la Belgique, 1888. Bruxelles; in-8°.

Kon. vlaamsche Academie voor taal- en letterkunde. — Van den VII vroeden van binnen Rome, een dichtwerk der XIVde eeuw, door Stallaert. Gand, 1889; vol. in-8°.

Société littéraire de l'Université de Louvain. — Choix de mémoires, XIV. In-8°.

Archives de Biologie t. IX, fasc. 1 et 2. Gand, 1889; in-8°.

Willems-fonds. — Jaarboek voor 1889. Gand; in-18.

Université libre de Bruxelles. — Annales de la faculté de philosophie et lettres, t. I, 1er fasc. In-8°.

Conservatoire royal de musique de Bruxelles. — Annuaire, 15e année. Bruxelles, 1889; in-18.

—

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Umlauff (*J.-F.-G.*). — Preis-courant über Skelette. Hambourg; in-8°.

Leins (*C.-F. von*). — Die Hoflager und Landsitze des württembergischen Regentenhauses. Stuttgard; vol. in-4°.

Schram (*Robert*). — Zur Frage der Eisenbahnzeit. Vienne, 1888; in-18 (23 p.)..

Université de Kiel. — Dissertations et thèses inaugurales, 1888-89; 95 broch. in-4° et in-8°.

Astronomische Gesellschaft, Leipzig. — Ueber die Anwendung der Sternphotographie zu Heligkeits messungen der Sterne. Leipzig, 1889; in-4°.

K. statistisches Landesamt. — Württembergische Vierteljahrshefte, 1889. Hefte 1. Stuttgart; in-8°.

Université de Giessen. — Thèses inaugurales, 1888-89.

Physikal.-Okonom. Gesellschaft zu Königsberg. — Schriften, 1888. In-4°.

Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbücher, Jahrgang 42. Wiesbade, 1889; in-8°.

Verein für Erdkunde, Dresden. — Litteratur der Landes- und Volkskunde des Königreichs Sachsen (Paul Richter). In-8°.

Verein für Naturkunde zu Kassel. — Bericht XXXIV and XXXV. In-8°.

Sternwarte zu Prag. — Beobachtungen im Jahre 1888. In-4°.

Meteorologisches Institut. — Ergebnisse der Beobachtungen im 1889, Hefte 1. Berlin; in-4°.

Geodätiches Institut. — Jahresbericht, 1888-89. Berlin; in-8°.

Université de Tubingue. — Thèses et dissertations de 1888-89. — Festgabe zum 25e Regierungs-Jubiläum S M. des Königs. 47 br. in-8° et 1 vol. in-4°.

Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg i. Br. — Berichte, 1888-89, Band III und IV. In-8°.

Verein für Geschichte der Mark Brandenburg. — Forschungen. Band II, 2. Leipzig; in-8°.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — 66. Jahres-Bericht, 1888. Breslau, 1889; in-8°.

Académie des sciences de Hongrie, Budapest. — Almanach, 1889. Annuaire, XVII, 6. Bulletin de l'Académie, 1888, 2-6; 1889, 1. Nécrologues, V, 1-8. Rapports de la section philologique, XIV, 8-10. Mémoires philologiques, XXI, 1 et 2. Rapports de la section historique, XIII, 9; XIV, 1-4. Rapports de la section des sciences politiques, IX, 8-10; X, 1, 2 et 4. Progrès et tendance de l'économie politique pendant les quinze dernières années. — Lex falcidia és quarta falcidia. — Les finances de la Hongrie sous Ferdinand Ier. — Monumenta Hungariæ historica, section 3, Monum. Comitiorum Transylvaniae, t. XIII. — George Rakoczy I et la S. Porte. — Bulletin archéologique, VIII, 3-5; IX, 1 et 2. Rapports de la section des sciences naturelles, XVII, 6; XVIII, 1-5. Bulletin des sciences naturelles et mathématiques, VI, 2-9; VII, 1-3. — Théorie générale de l'électro-dynamométrie. — Mémoires des sciences naturelles et mathématiques, XXIII, 1-3. — Ungarische Revue, 1888,

7-10; 1889, 1-3. — Naturwissenschaftliche Berichte, VI. — Ethnologische Mitteilungen aus Ungarn, Jahrgang I, 1887-1889, 3. Heft.

Gesellschaft der Wissenschaften, Prag. — Sitzungsberichte der math. Classe, 1889, I. In-8°.

Naturhistorischer Verein. — Verhandlungen, IV, 5 Heidelberg, 1889; in-8°.

Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst in Thorn. — Mitteilungen, VI. Heft. Thorn, 1887; in-8°.

Handelsstatistische Bureau, Hamburg. — Uebersichten im Jahre, 1888. In-4°.

—

Amérique.

Nipher (Fr. E.). — Report on Missouri Rainfall, with averages for ten years ending december 1887. — On the output of the non-condensing steam engine as a function of speed and pressure. St-Louis, 1889; in-8°.

— The winding of dynamo fields. St-Louis, 1889; in-8° (10 p.).

Baxter (Sylvester). — The old new world, an account of the explorations of the Hemenwoy southwestern archaeological expedition in 1887-88, under the direction of Frank Hamillon Cushing. Salem, 1888; in-8° (40 p.).

Santa-Anna Nery (F.-J. de). — Le Brésil en 1889, avec une carte de l'empire en chromolithographie. Ouvrage publié pour l'exposition universelle de Paris. Paris, 1889; vol. gr. in-8° (700 p.).

Geological and natural history Survey of Minnesota. — XVI^th annual report, 1887. St-Paul, 1888; in-8°.

— Geology of Minnesota, final report vol. II. St-Paul, 1888; in-4°.

Republica Mexicana. — Noticia de la exportacion de mercancias en 1887-88 (Javier Stavoli). Mexico, 1889; in-4°.

Geological survey of Pennsylvania, Philadelphia. — Catalogue of the Museum, part. 3. Atlas northern anthracite field, parts 3 and 4. Atlas to reports.

American Association for the advancement of science. — 37th Meeting, held ad Cleveland, 1888. Salem, 1889; in-8°.

Davenport Academy of natural sciences. — Proceedings, vol. V, 1, 1884-89. In-8°.

California Academy of sciences. — Proceedings, vol. I, part. 1 and 2. Memoirs, vol. II, 2. San Francisco.

République Argentine. — Censo general de Buenos Aires, 1887. Vol. in-8°.

Geological survey of the State of New-York. — Palaeontology, vol. VII. Albany, 1888; vol. in-4°.

New-York State Museum of Natural history. — Bulletin, vol. I, nos 2-6. Annual report, 40th and 41st. In-8°.

New-York State library. — Annual report, 70th and 71st. Albany; in-8°.

University of the State of New-York. — Annual report, 100th, 101st, 102d. In-8°.

American Museum of Natural history. — Annual report, 1888-1889. Bulletin, vol. II, 2. New-York, in-8°.

New-York Academy of sciences. — Annals, vol. IV, 10, 11. Transaction, vol. VIII, 1-4.

Smithsonian Institution. — Report 1885-1886. Washington, 1889; vol. in-8°.

Sociedad mexicana de historia natural. — La naturaleza, 2a ser., t. I, 5. Mexico; in-4°.

Espagne et Portugal.

Ossuna (*Don Manuel*) y *Van den Heede*. — La inscripcion de Anaca (Tenerife). Santa Cruz de Tenerife, 1889; in-8° (58 p.).

Observatorio de Madrid. — Observaciones meteorologicas, 1886-87. — Resumen, 1884 y 1885. In-8°.

Academia de ciencias exactas ... Madrid. — Memorias, tomo XIII, parte 2 y 3. — Revista de los progresos de las ciencias exactas, tomo XXII, 5-7.

Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. — Almanaque nautico para 1891. Madrid, 1889; vol. in-8°.

Observatorio do Infante d. Luiz. — Annaes, vol. XXIII e XXIV. Observaçôes das postos meteorologicos, 1885. Lisbonne, 1889; 3 vol. in-4°.

France.

Rodenbach (*Georges*). — L'art en exil. Paris, 1889; in-18 (254 p.).

Saint-Lager (*le D^r^*.). — Le procès de la nomenclature botanique et zoologique. Paris, 1886; in-8° (34 p.).

— Recherches sur les anciens Herbaria. Paris, 1886; in-8° (45 p.).

Cartailhac (*Émile*). — La France préhistorique d'après les sépultures et les monuments. Paris, 1889; vol. in-8° (336 p.).

Morre (*Aristide*). — Code malais des successions et du mariage, notes et observations, 3^e^ fascicule. Paris, 1889; in-8° (15 p.).

Darget (*L.*). — Théories directes de la somme des angles d'un triangle valant deux droits, et notes diverses. Auch, 1889; in-4° (8 p.).

Nadaillac (*le M^is de*). — Les découvertes préhistoriques et les croyances chrétiennes. Paris, 1889; in-8° (14 p.).

Castan (*Auguste*). — Histoire et description des Musées de la ville de Besançon. Paris, 1889; gr. in-8° (200 p.).

Lallemand (*Léon*). — Les grands problèmes sociaux à l'Académie royale des sciences morales et politiques d'Espagne. Paris, 1889; extr. in-8° (32 p.).

Dussart (*le P. Henri*). — Le dernier manuscrit de l'historien Jacques Meyer. Recherches sur le manuscrit 730 de la Bibliothèque de Saint-Omer. Saint-Omer, 1889; in-8° (44 p.).

Certes (*A.*). — Mission scientifique du Cap Horn, (1882-1883), t. VI, zoologie (protozoaires). Paris, 1889; in-4° (53 p., pl).

Ministère de l'Instruction publique. — Catalogue général des manuscrits des bibliothèques publiques de France : Paris, Bibliothèque de l'arsenal, t. I-IV, 1885-88. Paris, Bibliothèque Mazarine, t. I et II, 1885-86. — Départements, t. I-X, 1886-89. Départements, catalogue des manuscrits grecs, 1886. — Catalogue des manuscrits conservés dans les dépôts d'archives départementales, communales et hospitalières. Paris 16 vol. in-8°.

Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts d'Amiens. — Mémoires, t. XXXV, 1888. In-8°.

Société des antiquaires de Picardie. — Bulletin, 1889, n° 1. Mémoires, 3° sér., t. X. Amiens, 1889; in-8°.

Société industrielle et agricole d'Angers. — Bulletin, 1886-88. In-8°.

Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres de Caen. — Mémoires, 1887-88. In-8°.

Société archéologique du Limousin. — Bulletin, t. XXXVI, 2° livr. Limoges; in-8°.

— Registres consulaires de la ville de Limoges, t. IV, 1re partie. Limoges, 1889; in-8°.

Société de l'histoire de France. — Annuaire-Bulletin, 1888. Paris; in-8°.

École polytechnique. — Journal, 58e cahier. Paris; in-4°.

Ministère de la Guerre, Paris. — Catalogue de la Bibliothèque, t. VI. In-8°.

Société linnéene de Lyon. — Annales, 1885-87. In-8°.

Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. — Mémoires (sciences), t. XXVIII et XXIX; (lettres) t. XXIV-XXVI. In-8°.

Société d'agriculture de Lyon. — Annales, 1886-88. In-8°.

Académie des sciences ... Montauban. Recueil, 2e sér., t. IV, 1888. In-8°.

Département de l'Hérault. — Bulletin météorologique, année 1888. Montpellier, 1889; vol. in-4°.

Académie des sciences et lettres de Montpellier. — Mémoires (lettres), t. VIII, 3e fascicule. In-4°.

Société libre d'émulation. — Bulletin, 1888-89, 1re partie Rouen, 1889; in-8°.

Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen. — Précis analytique, 1887-88. In-8°.

Société archéologique, historique et scientifique de Soissons. — Bulletin, t. XVII. In-8°.

Société des antiquaires de la Morinie. — Mémoires, t. XXI, 1888-89. Saint-Omer; in-8°.

Société astronomique de France. — Bulletin pour 1888. Paris, in-8°.

Institut de France, Paris. — Lois, statuts et règlements concernant les anciennes Académies et l'Institut de 1635 à 1889; tableau des fondations (Léon Aucoc). Paris, 1889; vol. gr. in-8°.

Académie des sciences. — Table générale des comptes

rendus des séances, t. LXII à XCI, 2 janvier 1866 à 27 décembre 1880. — Mémoires présentés par divers savants, t. XXX. — Mémoires de l'Académie, t. XLIV. Paris; 3 vol. in-4°.

Académie de Stanislas, Nancy. — Mémoires, 5e sér., t. VI, 1889; in-8°.

—

GRANDE-BRETAGNE, IRLANDE ET COLONIES BRITANNIQUES.

Henry (*James*). — Aeneidea, or critical, exegetical, and aesthetical remarks of the Aeneis, vol. III. Dublin, 1881-89; in-8°.

Chauveau. — Discours prononcé lors de l'inauguration du monument Cartier-Brébœuf, le 24 juin 1889. — Donnacona, poésie. Montréal, 1889; in-8° (26 p.).

Theobald (*W.*). — Index to the genera and species of Mollusca in the hand list of the indian museum, Calcutta, parts 1 and 2. Calcutta, 1889; 2 broch. in-8°.

Public library ... of Victoria. — Catalogue of the oil paintings, water-colour drawings and portraits of the national Gallery of Victoria. Melbourne, 1889; in-18.

Botanical Society, Edinburgh. — Transactions and proceedings, vol. XVII, 2. In-8°.

Geographical Society of Australasia. — First report of New Guinea. Transaction, vol. III and IV. Sydney; in-8°.

Birmingham philosophical Society. — Proceedings, vol. VI, 1. In-8°.

Liverpool biological Society. — Proceedings, vol. I and III, 1886-89. 2 vol. in-8°.

Royal Society of Canada. — Proceedings and transactions, vol. VI. Montréal, 1889; vol. in-4°.

—

Italie.

Guccia. — Sopra un recente lavoro concernente la riduzione dei sistemi lineari di curve algebriche piane. Palerme, 1889; extr. in-8° (2 p.).

Ateneo di Brescia. — Commentari, 1888. In-8°.

— Codice necrologico-liturgico del monastero di S. Salvatore O. S. Giulia in Brescia (Andrea Valentini). Brescia, 1887; vol. in-4°.

Società reale di Napoli. — Rendiconto dell' Accademia di scienze morali e politiche, 1888; e Atti, vol. XXIII. In-8°.

Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena. — Memorie, ser. II, vol. VI. Modène; in-4°.

Osservatorio di Brera in Milano. — Pubblicazioni, n° XXXV. Milan, 1889; in-4°.

Pays-Bas et Indes Néerlandaises.

Knuttel (W.-P.-C.). — Catalogus van de pamfletten-verzameling berustende in de koninklijke Bibliotheek, deel I, 1ste en 2de stuk (1486-1648). La Haye, 1889; 2 vol. pet. in-4°.

Akademie van wetenschappen, Amsterdam. — Verslagen en mededeelingen, letterkunde, deel V. Verhandelingen, deel XVIII. Jaarboek voor 1888. Adam et Christus. Epistola ad Abraham.

Jardin botanique de Buitenzorg. — Verslag, 1888. Eerste supplement op den catalogus der Bibliotheek. Batavia; in-8°.

Musée Teyler. — Archives, ser. II, vol. III, 3e part. Harlem, 1889; in 8°.

Maatschappij der nederlandsche letterkunde. — Levensberichten der afgestorvene medeleeden, en Handelingen, 1888. Leyde, 1888; in-8°.

Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie. — Tijdschrift, deel XLVIII. Batavia; in-8°.

Société hollandaise des sciences, Harlem. — OEuvres de Christiaan Huygens, t. II, 1889; vol. in-4°.

Société historique et archéologique dans le duché de Limbourg. — Publication, t. XXV, 1888. Maestricht, 1889; vol. in-8°.

Pays divers.

Graf (J.-H.). — Der Mathematiker Johann Samuel Köning und das Princip der kleinsten Aktion. Berne, 1889; in-8° (46 p.).

Hortus botanicus. — Acta, tomus X, fasc. 2. St-Pétersbourg, 1889; in-8°.

Physikal. Central-Observatorium. — Annalen, 1887, Theil II. St-Pétersbourg, 1888; vol. in-4°.

Administration des mines du Caucase, Tiflis. — Matériaux pour la géologie du Caucase, etc.; 1887. Tiflis, 1888; 2 vol. in-8°.

Société des sciences, Helsingfors. — Ofversigt, XXX. — Acta, tomus XVI.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens. — Jahres-Bericht, 1887-88. Coire; in-8°.

Académie des sciences de Stockholm. — Astronomiska Jakttagelser, vol. II, 2, 4; III, 1-5. In-4°.

Institut égyptien. — Bulletin, 1888. Le Caire; in-8°.

Université d'Upsal. — Thèses et dissertations, 1888-89. 51 broch. et volumes.

Finlands geologiska Undersökning. — Kartbladen 12-15 och Beskrifning. Helsingfors, 1888; 3 br. in-8° et 5 feuilles in-plano.

Videnskabs-Selskab i Christiania. — Forhandlinger, aar 1888, 1-13. Oversigt, 1888. In-8°.

Publications internationales.

Association géodésique internationale. — Comptes rendus des séances du 17 au 25 septembre 1888, à Salzbourg. Berlin, 1889; in-4°.

Internationale Erdmessung. — Astronomische Arbeiten : Band I. Vienne, 1889; vol. in-4°.

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 12 octobre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Envoi à l'examen : 1° de la demande faite par M. Willem d'être envoyé au laboratoire de Naples; 2° du rapport de M. De Bruyne sur les résultats de sa mission au même laboratoire; 3° d'une lettre de M. Beckx relative à l'expédition de sir Mac Gregor au centre de la Guinée. — Annonce de la mort de J. Prescott Joule, associé. — 25e anniversaire de la « Naturwissenchaftlicher Verein », à Brême. — Dépôt aux archives : 1° d'une lettre de M. J. Weeraet relative au *Perpetuum mobile*; 2° d'un nouveau billet cacheté de M. F. Leconte. — M. Dupont accepte de rédiger la notice sur L.-G. de Koninck. — Hommage d'ouvrages. — Travaux manuscrits soumis à l'examen 370

La structure de la bande nord équatoriale de Jupiter; lettre de F. Terby. 373

BIBLIOGRAPHIE. — *Mission scientifique du cap Horn*, tome VI, *zoologie* (*protozoaires*), *par M. Certes*; note par P.-J. Van Beneden 376

RAPPORTS. — Lecture du rapport de M. Maus sur une note de M. Brachet concernant l'aérostation 377

Rapport de MM. Le Paige, Mansion et De Tilly sur un travail de M. Jacques Deruyts concernant les fonctions invariantes de formes à plusieurs séries de variables 377, 379

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Un nouveau cas de bothriocéphalie en Belgique*; par C. Vanlair. 379

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 14 octobre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Formation de la liste de quatorze noms pour le choix du jury du concours décennal de philologie. — Création de tablettes bibliographiques par l'Office de publicité, à Bruxelles. — Notice pour l'*Annuaire* sur Jean Van Beers, par M. Stecher. — M. Wagener chargé d'écrire la notice sur le baron J. De Witte. — Travaux manuscrits soumis à l'examen. — Hommage d'ouvrages. 407

BIBLIOGRAPHIE. — *Adjectifs grecs en* ρο *— et en* λο *—* (*E.-M. Coemans*); note par A. Wagener 409

Correspondance du cardinal de Granvelle, t. VII; note par Ch. Piot . . 410

PRIX CASTIAU. — Mémoire reçu pour la troisième période 412

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *A propos du Portus Iccius*; par Alph. Wauters 413

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 10 octobre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Prix du Roi décerné à MM. De Taeye pour leurs Études sur les arts plastiques en Belgique. — Résultats : 1° du grand concours de composition musicale de 1889; 2° du concours des cantates. — Envoi à l'examen : 1° du troisième rapport de M. De Wulf; 2° du quatrième rapport de M. Vander Veken; 3° du nouveau règlement des grands concours de peinture, sculpture, etc. — Dépôt aux archives d'une nouvelle lettre de M. Meerens sur la gamme musicale. — Concours sollicité par la Société archéologique du Limousin en vue d'un travail sur les anciens peintres émailleurs de Limoges. — Hommage d'ouvrage 424

BIBLIOGRAPHIE. — *Le dernier manuscrit de l'historien Jacques Meyer* (*Le P. Henri Dussart*); note par H. Hymans 426

RAPPORTS. — Communication au Ministre des appréciations du deuxième rapport de M. De Wulf, lauréat du grand concours d'architecture de 1887. 428

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 24 octobre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Remerciements pour les invitations à la séance publique. — Envoi à l'examen : 1° du quatrième rapport de M. Montald; 2° du septième rapport de M. Anthone et 3° du troisième rapport de M. Rombaux. — Hommage d'ouvrage par M. Leins. — Invitation au cinquantenaire de Rubinstein. — Notice pour l'*Annuaire* sur F. Stappaerts, par M. Marchal 429

CONCOURS ANNUEL. — 1° *Partie littéraire*. Rapports de MM. Biot, Demannez et Hymans sur le mémoire concernant les causes de la décadence de la gravure en taille douce 431, 457, 459

Rapports de MM. Guffens, Fraikin, Pauli et Rousseau sur le mémoire concernant le rôle réservé à la peinture dans son association avec l'architecture et la sculpture, etc. 440, 441, 442, 446

2° *Sujets d'art appliqué. — Sculpture* et *musique*. Résultats . . . 450, 451

SÉANCE PUBLIQUE. — Préparatifs 451

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance publique du dimanche 27 octobre 1889.*

Le chant liturgique de l'Église latine. Étude d'histoire musicale; discours par F.-A. Gevaert 453

PROCLAMATION DES RÉSULTATS DES CONCOURS 478

SINAÏ; poème de Jules Sauvenière; musique de Paul Gilson, 1er prix du grand concours de composition musicale de 1889 482

SINAÏ (Vertaald door Emmanuel Hiel) 491

OUVRAGES PRÉSENTÉS 500

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

59e année, 3e série, tome 18.

N° 11.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
Rue de Louvain, 108.

1889

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1889. — N° 11.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 9 novembre 1889.

M. Briart, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, *vice-directeur;* le baron Edm. de Selys Longchamps, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Fr. Crépin, Éd. Mailly, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* A.-F. Renard, J.-B. Masius, C. Le Paige, L. Errera, Ch. Fievez, *correspondants.*

M. P.-J. Van Beneden écrit que son état de santé l'empêche d'assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie :

1° Le *Mémoire d'anatomie générale* présenté au concours de 1888 pour la collation des bourses de voyage, par le Dr Heymans, ancien élève de l'Université de Louvain;

2° Le n° 4 de l'année 1888 et les nos 1 et 2 de l'année 1889 du *Bulletin du cercle des naturalistes hutois.* — Remerciements.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Bibliographie générale de l'astronomie;* par J. C. Houzeau et A. Lancaster, tome Ier, seconde partie (présenté par M. Liagre avec une note qui figure ci-après);

2° *L'identité des comètes périodiques est une illusion des astronomes;* par Castro Lopes ;

3° *An account of the Congo Independent State;* par Henry Phillips;

4° *Sulla risoluzione della equazioni numeriche;* par M. Martone;

5° *Comité international des poids et mesures;* Procès-verbaux de 1888;

6° a) *Odonates de Sumatra comprenant les espèces recueillies à Pulo Nias par M. le docteur E. Modigliani;* b) *Palæophlebia, nouvelle légion de calopteryginés;* par Edm. de Selys Longchamps ; avec une note qui figure ci-après;

7° *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par le prince Albert Ier de Monaco,* publiés sous

sa direction avec le concours de M. le baron Jules de Guerne. Fascicule 1 ; avec une note de M. Pierre Van Beneden qui figure ci-après ;

8° *Note sur les roches cristallines du Limbourg hollandais;* par Alph. Erens;

9° *Détermination analytique des conditions d'équilibre et de stabilité des voûtes d'arêtes ;* avec annexes, plans, etc., manuscrits et autographes; par Eug. Ferron. — Remerciements.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° a) *Sur quelques dérivés du nitrile malonique, de l'éther et de l'amide cyano-acétiques ;* b) *Sur l'acétate d'éthyle mono-cyané*

$$CHz-CH(CN)-O-(CO-CHz)$$

par Paul Henri, étudiant à l'Université de Louvain. — Commissaires : MM. Spring et Stas;

2° *Contribution à la question de l'azote*, PREMIÈRE NOTE, par A. Petermann, directeur de la station agronomique de l'État à Gembloux, avec le concours de M. Graftiau, chef des travaux chimiques, et de M. Marneffe, assistant à la station agronomique. — Commissaires : MM. Spring, Stas et Henry;

3° *Les salicornes du littoral belge et de Terneuzen*, notice préliminaire; par Ad. Vandenberghe. — Commissaires : MM. Errera et Crépin;

4° *Expériences de culture concernant Matthiola annua et Delphinium Ajacis;* par J.-Mac Leod, G. Staes et G. Van Eeckhaute. Travail de l'Institut botanique de l'Université de Gand. — Mêmes commissaires;

5° *Développements en séries. Loi de convergence;* par A. Baschwitz. — Commissaire : M. Catalan;

6° *Sur l'épaisseur de l'écorce terrestre déduite de la nutation diurne*; par E. Ronkar. — Commissaires : MM. Folie, Lagrange et De Tilly.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, de la part de M. A. Lancaster, bibliothécaire de l'Observatoire royal de Bruxelles, la seconde partie du tome premier de la *Bibliographie générale de l'astronomie*, ouvrage auquel l'avait associé notre regretté confrère, M. Houzeau.

On sait que la publication de cet ouvrage a commencé par le tome second, qui a paru en trois fascicules, dans le courant des années 1880 et 1881 ; ce tome est consacré aux *Mémoires* insérés dans les collections académiques, et compte plus de 1,500 pages.

La bibliographie des *Ouvrages* séparés (imprimés et manuscrits) fait l'objet du tome premier, dont la première partie, qui a paru en 1887, compte 900 pages de texte. Elle est précédée d'une remarquable introduction historique de 325 pages, due à la plume de Houzeau.

La deuxième partie, qui renferme 760 pages, est celle que M. Lancaster présente aujourd'hui.

La troisième est sous presse.

Le troisième et dernier volume, qui traitera des *observations* astronomiques, paraîtra ultérieurement; car Houzeau, en mourant, a remis à son collaborateur tous les documents qu'il avait déjà rassemblés, et l'a chargé de continuer la publication de l'ouvrage.

En jetant un regard sur la partie déjà parue, on ne peut qu'admirer la somme énorme de travail qu'a exigée la préparation de cette œuvre gigantesque, l'esprit d'ordre et de méthode qui a présidé au tracé du plan, enfin l'art et la solidité avec lesquels les auteurs ont su mettre en œuvre les matériaux qu'ils avaient rassemblés.

La presse étrangère a rendu un légitime hommage au dévouement scientifique avec lequel nos deux savants compatriotes ont abordé cette immense entreprise, et à l'énergie avec laquelle ils l'ont continuée. En 1887, l'*Astronomical Register*, dans un compte rendu des plus élogieux, souhaitait aux laborieux auteurs la vie et la force nécessaires pour achever ce grand ouvrage. Une année s'était à peine écoulée, que l'un des deux était enlevé à la science belge, dont il était l'un des plus nobles représentants. Faisons des vœux pour que son courageux collaborateur, sur lequel repose maintenant tout le poids de l'entreprise, puisse mener celle-ci à bonne fin.

J.-B.-J. Liagre.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, de la part de S. A. S. le prince Albert de Monaco, un des premiers exemplaire du premier fascicule des intéressants résultats scientifiques obtenus durant les excursions de son yacht : l'*Hirondelle*.

Cette belle publication a pour titre : *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par le prince Albert Ier, Prince de Monaco, publiés sous sa direction avec le concours de M. le baron Jules de Guerne.*

Le Prince s'est chargé de l'hydrographie, des appareils

de l'histoire du voyage. Le papier a été fabriqué tout exprès; chaque feuille porte, en filigrane, les chiffres ou les armoiries du Prince. L'imprimerie de Monaco a obtenu une médaille d'or à l'Exposition universelle de 1889 pour cette importante publication.

P.-J. Van Beneden.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie mes deux dernières notices.

La première, intitulée *Odonates de Sumatra*, a paru en septembre dernier dans les *Annali del Museo civico di Genova*. Soixante-treize espèces y sont énumérées, dont plusieurs formes nouvelles. Cette faunule n'avait jamais été étudiée dans son ensemble.

La seconde notice, publiée dans les Comptes rendus de la Société Entomologique de Belgique, séance du 7 septembre dernier, porte le titre de : *Palæophlebia*, Nouvelle légion de Caloptérygines et description d'une nouvelle *Tachopteryx* du Japon (*T. Pryeri*, Selys).

La découverte de la *Palæophlebia* me paraît offrir beaucoup d'intérêt parce que ce nouveau genre semble appartenir à un groupe (*Heterophlebia*) de Westwood, qui n'était connu jusqu'ici que par des formes fossiles des terrains secondaires (Lias d'Angleterre et schistes lithographiques de Bavière) et aussi des lignites tertiaires du Rhin.

La *Palæophlebia* et la *Tachopteryx* nouvelle ont été découvertes à Gifu (île de Niphon, Japon) par M. Pryer, naturaliste très distingué, mais qui a été prématurément enlevé à la science en 1888.

de Selys Longchamps.

RAPPORTS.

Il est donné lecture des rapports suivants :

1° De M. Renard, sur une lettre de M. Beckx, consul général de Belgique à Melbourne, relative à la récente exploration de M. W.-Mac Gregor, administrateur de la Nouvelle-Guinée, dans le centre de cette île. — Renvoi à M. le Ministre des Affaires étrangères;

2° De MM. Van Beneden père et fils, Plateau et Errera, sur les résultats présentés par M. C. De Bruyne, de sa mission scientifique à la station zoologique du docteur Dohrn, à Naples. — Renvoi à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

— Sur un rapport verbal de M. Briart, deux notes de M. Delaurier, relatives au grisou et à l'Exposition universelle de 1889, seront déposées aux archives.

Note sur l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des Scolopendrides; par Victor Willem.

Rapport de M. F. Plateau, premier commissaire.

« Dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif des Myriapodes de Belgique*, publiées en 1876 (1), j'avais signalé la présence d'un véritable gésier chez les *Cryptops* et j'avais décrit et figuré l'appareil avec quelques détails.

Quoique cette petite découverte eût une certaine impor-

(1) *Mém. de l'Académie*, collection in-4°, t. XLII.

tance, elle passa en quelque sorte inaperçue, la description étant noyée dans un long travail surtout physiologique.

Sur mon conseil, M. Victor Willem a repris la question en étendant ses recherches à d'autres genres de la famille des Scolopendrides. Il a constaté ainsi qu'un gésier bien caractérisé s'observe aussi chez les *Scolopendra* proprement dites et chez les *Scolopocryptops*. Cet organe, que l'on croyait propre aux Insectes, existe par conséquent chez de nombreux Myriopodes chilopodes.

Le travail de M. Willem a une autre portée sur laquelle je dois insister quelque peu. Le gésier des Insectes a été considéré pendant longtemps et est encore décrit dans des ouvrages récents comme un organe triturateur. J'avais cependant démontré pour les Orthoptères, et Forel a confirmé la chose pour les Fourmis, que cet appareil n'a aucune action mécanique sur les aliments, qu'il fonctionne exclusivement comme un appareil valvulaire arrêtant les matières alimentaires dans l'intestin antérieur pendant le travail chimique de la digestion et ne les laissant passer dans l'intestin moyen que lorsque ce travail chimique est effectué.

Or la structure du gésier si compliqué et si complet des *Cryptops* et *Scolopocryptops*, dont l'armature n'est composée que d'innombrables soies *molles* toutes dirigées en avant, vient prouver une fois de plus que la dénomination d'organe triturateur donnée au gésier des Insectes et des Myriopodes doit être abandonnée définitivement.

La notice de M. Willem est rédigée d'une façon claire et les dessins qui l'accompagnent sont parfaitements exacts et exécutés avec soin.

J'ai donc l'honneur de proposer à la Classe de décider l'insertion du travail et de la planche dans le *Bulletin* de la séance. »

Rapport de M. P.-J. Van Beneden, second commissaire.

« J'ai lu avec intérêt la note de M. Willem sur la structure du gésier des Cryptops et des Scolopocryptos; cette curieuse structure me rappelle l'armature de l'entrée du pylore des Mytis. Je me rallie volontiers aux propositions de notre savant confrère M. Plateau d'insérer le travail de M. Willem dans le *Bulletin* de l'Académie. »

Ces conclusions sont mises aux voix et adoptées.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Preuve inattendue de la nutation diurne et de la nécessité d'en tenir compte dans la réduction des observations; par F. Folie, membre de l'Académie.

Dans le dernier volume de l'*Annuaire* de l'Observatoire (1889), j'ai déterminé les constantes de la nutation diurne par des procédés fort divers : observations méridiennes et observations dans le premier vertical faites en un seul lieu (Bonn, Bruxelles, Cordoba, Greenwich, Harvard College, Poulkova, Washington); observations, hors du méridien, d'étoiles très voisines du pôle (Kieff et Cointe); comparaison d'observations faites en deux lieux différents (Paris-Washington); comparaison en $\mathcal{A}$ et en D des cata-

lognes dressés en deux lieux distants de 5 à 6 heures en longitude (Paris-Washington, Poulkova-Washington).

Ces méthodes différentes ont toutes conduit à des résultats suffisamment concordants pour qu'on puisse admettre que le coefficient de la nutation diurne est approximativement égal à $0^s,01$, et la longitude du premier méridien à 10 $^1/_2$ h. E. de Paris.

Ce résultat va être confirmé d'une manière surprenante par une détermination nouvelle et fort inattendue.

M. Kobold a déduit des observations de la polaire, faites au cercle méridien de Strasbourg, les erreurs azimutales de cet instrument, sans tenir compte de la nutation diurne; il a cherché si ces erreurs ne présentaient pas une période annuelle, à laquelle on pourrait s'attendre, et n'y a trouvé qu'une période diurne, procédant, non suivant le temps moyen, ce qui eût été explicable, mais suivant le temps sidéral.

Aussitôt que j'ai eu connaissance des corrections azimutales déterminées par M. Kobold (*), je me suis dit qu'elles devaient être illusoires, et provenir simplement de ce qu'il n'avait pas été tenu compte de la nutation diurne dans la réduction des observations.

Dans une note précédente, adressée aux comptes rendus, j'ai fait voir que, si l'on part des valeurs extrêmes des corrections signalées par M. Kobold, + $0^s,014$ pour 7 h., — $0^s,012$ pour 16 h., et qu'on se demande si ces prétendues corrections ne s'expliqueraient pas simplement par la nutation diurne, l'instrument étant supposé parfaitement stable, on arrive, en admettant 10 h. 37′ pour la longitude orientale du premier méridien par rapport à

(*) *Astronomische Nachrichten*, 2918.

Paris, à trouver, dans l'un et l'autre cas, pour le coefficient de la nutation diurne, des valeurs positives dont la moyenne 0ˢ,01 environ concorde fort bien avec mes déterminations antérieures.

Depuis lors, j'ai prié M. Byl d'appliquer le même procédé à chacune des corrections déterminées par M. Kobold de 0 h. à 23 h., c'est-à-dire, de déduire de l'ensemble de ces valeurs, en admettant qu'elles sont le fait de la nutation diurne seule, l'azimut de l'instrument étant supposé invariable, la valeur la plus probable du coefficient de la nutation diurne, la longitude du premier méridien étant supposée la même que précédemment, et de voir ensuite quelles seraient les corrections azimutales de la lunette méridienne, déduites des observations, si celles-ci avaient été corrigées de la nutation diurne.

Avant d'exposer les résultats de ce calcul, je vais indiquer les formules sur lesquelles il repose.

L'expression de la partie constante nutation diurne en Æ est, dans le méridien (*),

$$\Delta\alpha = k\left[c'_1 \sin(2\alpha + 2L) + \operatorname{tg}\delta \cos(\alpha + 2L)\right]; \quad . \quad (1)$$

c'_1 désigne la cotangente de l'obliquité, L la longitude orientale du premier méridien par rapport au lieu de l'observation, k le coefficient de la nutation diurne, multiplié par 1,156; les autres notations sont connues.

Pour tenir compte de la nutation diurne dans la réduction de l'Æ observée de l'étoile, il faut y appliquer la correction $-\Delta\alpha$.

(*) Preuves de la nutation diurne (Extrait de l'*Annuaire* pour 1889).

M. Kobold, n'ayant pas tenu compte de la nutation diurne, a déduit des observations de Strasbourg que l'azimut de la lunette devait être corrigé de $-\Delta A$, autrement dit, que l'Æ observée de l'étoile devait être corrigée de $-\Delta A.(s - c\ \mathrm{tg}\ \delta)$, s et c désignant respectivement les sinus et cosinus de la latitude de Strasbourg.

Mais, si l'on tient compte de la nutation diurne, la correction de l'Æ attribuée par M. Kobold à l'erreur azimutale ΔA se composera de deux parties : la correction due à l'erreur azimutale réelle z et la correction précédente $-\Delta\alpha$.

On aura donc

$$-\Delta A\ (s - c\ \mathrm{tg}\ \delta) = -z\ (s - c\ \mathrm{tg}\ \delta) - \Delta\alpha; \quad . \quad (2)$$

ou, en remplaçant $\Delta\alpha$ par l'expression précédente,

$$k\left[c'_1 \sin(2\alpha + 2L) + \mathrm{tg}\ \delta \cos(\alpha + 2L)\right] = (\Delta A - z)\ (s - c\ \mathrm{tg}\ \delta) \quad (3)$$

En admettant que les corrections ont été obtenues surtout par les étoiles de forte déclinaison (en fait M. Kobold n'a employé que les observations de la polaire), les termes en tg δ seront tout à fait prépondérants, et l'équation précédente se réduira, après la division par c tg δ, à

$$\frac{k}{c}\cos(\alpha + 2L) = -\Delta A + x,$$

qu'on pourra écrire

$$-z + y\cos\alpha - x\sin\alpha = -\Delta A; \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

x et y représentent respectivement les produits de $\frac{k}{c}$ par sin 2 L et cos 2 L.

Si l'on applique cette dernière équation à chacune des déterminations faites par M. Kobold, en prenant α successivement égal à chacune des heures sidérales 0 à 23, $-\Delta A$

à chacune des corrections correspondantes, on obtiendra le système :

$$
\begin{aligned}
0\,\text{h.}\ &+1{,}0000\,y - 0{,}0000\,x - z + 0{,}060'' = 0\\
1\,\text{h.}\ &+0{,}9659\,y - 0{,}2588\,x - z + 0{,}045'' = 0\\
2\,\text{h.}\ &+0{,}8660\,y - 0{,}5000\,x - z + 0{,}045'' = 0\\
3\,\text{h.}\ &+0{,}7071\,y - 0{,}7071\,x - z + 0{,}030'' = 0\\
4\,\text{h.}\ &+0{,}5000\,y - 0{,}8660\,x - z - 0{,}030'' = 0\\
5\,\text{h.}\ &+0{,}2588\,y - 0{,}9659\,x - z - 0{,}120'' = 0\\
6\,\text{h.}\ &-0{,}0000\,y - 1{,}0000\,x - z - 0{,}180'' = 0\\
7\,\text{h.}\ &-0{,}2588\,y - 0{,}9659\,x - z - 0{,}210'' = 0\\
8\,\text{h.}\ &-0{,}5000\,y - 0{,}8660\,x - z - 0{,}195'' = 0\\
9\,\text{h.}\ &-0{,}7071\,y - 0{,}7071\,x - z - 0{,}180'' = 0\\
10\,\text{h.}\ &-0{,}8660\,y - 0{,}5000\,x - z - 0{,}165'' = 0\\
11\,\text{h.}\ &-0{,}9659\,y - 0{,}2583\,x - z - 0{,}135'' = 0\\
12\,\text{h.}\ &-1{,}0000\,y + 0{,}0000\,x - z - 0{,}045'' = 0\\
13\,\text{h.}\ &-0{,}9659\,y + 0{,}2588\,x - z + 0{,}090'' = 0\\
14\,\text{h.}\ &-0{,}8660\,y + 0{,}5000\,x - z + 0{,}135'' = 0\\
15\,\text{h.}\ &-0{,}7071\,y + 0{,}7071\,x - z + 0{,}165'' = 0\\
16\,\text{h.}\ &-0{,}5000\,y + 0{,}8660\,x - z + 0{,}180'' = 0\\
17\,\text{h.}\ &-0{,}2588\,y + 0{,}9659\,x - z + 0{,}155'' = 0\\
18\,\text{h.}\ &+0{,}0000\,y + 1{,}0000\,x - z + 0{,}165'' = 0\\
19\,\text{h.}\ &+0{,}2500\,y + 0{,}9659\,x - z + 0{,}150'' = 0\\
20\,\text{h.}\ &+0{,}5000\,y + 0{,}8660\,x - z + 0{,}135'' = 0\\
21\,\text{h.}\ &+0{,}7071\,y + 0{,}7071\,x - z + 0{,}120'' = 0\\
22\,\text{h.}\ &+0{,}8660\,y + 0.5000\,x - z + 0{,}105'' = 0\\
23\,\text{h.}\ &+0{,}9659\,y + 0{,}2583\,x - z + 0{,}075'' = 0
\end{aligned}
$$

Ces équations sont trop peu nombreuses pour qu'on puisse en déduire avec quelque exactitude les trois inconnues x, y, z.

Je suppose donc connue la longitude du premier méridien, qui, du reste, est déjà déterminée, je pense, avec une certaine approximation, et je la prendrai de 10 h. 30′ à l'E. de Paris, soit 10 h. 4′. à l'E. de Strasbourg. x ou $\frac{k}{c}$ sin 2L et y ou $\frac{k}{c}$ cos 2L se réduisent ainsi à $[+\,9{,}67168]\,\frac{k}{c}$ et $[-\,9{,}94594]\,\frac{k}{c}$; ou, remplaçant k par 1,156 N_a et c, cosinus de la latitude de Strasbourg, par sa valeur, on aura

$$x = [0{,}8204]\,N_a \qquad \text{et} \qquad y = [-\,1{,}5429]\,N_a.$$

Le système précédent se réduira alors, si l'on passe des logarithmes aux nombres correspondants :

0 h.	$-z+0{,}8204\,N_d=-0{,}060''$	12 h.	$-z-0{,}8204\,N_d=+0{,}045''$
1 h.	$-z+1{,}1917\,N_d=-0{,}045''$	13 h.	$-z-1{,}1917\,N_d=-0{,}090''$
2 h.	$-z+1{,}4819\,N_d=-0{,}045''$	14 h.	$-z-1{,}4819\,N_d=-0{,}135''$
3 h.	$-z+1{,}6711\,N_d=-0{,}030''$	15 h.	$-z-1{,}6711\,N_d=-0{,}165''$
4 h.	$-z+1{,}7464\,N_d=+0{,}030''$	16 h.	$-z-1{,}7464\,N_d=-0{,}180''$
5 h.	$-z+1{,}7026\,N_d=+0{,}120''$	17 h.	$-z-1{,}7026\,N_d=-0{,}155''$
6 h.	$-z+1{,}5429\,N_d=+0{,}180''$	18 h.	$-z-1{,}5429\,N_d=-0{,}165''$
7 h.	$-z+1{,}2780\,N_d=+0{,}210''$	19 h.	$-z-1{,}2780\,N_d=-0{,}150''$
8 h.	$-z+0{,}9260\,N_d=+0{,}195''$	20 h.	$-z-0{,}9260\,N_d=-0{,}135''$
9 h.	$-z+0{,}5109\,N_d=+0{,}180''$	21 h.	$-z-0{,}5109\,N_d=-0{,}120''$
10 h.	$-z+0{,}0609\,N_d=+0{,}165''$	22 h.	$-z-0{,}0609\,N_d=-0{,}105''$
11 h.	$-z-0{,}3931\,N_d=+0{,}135''$	23 h.	$-z+0{,}3931\,N_d=-0{,}075''$

La résolution de ces équations par les moindres carrés donne

$$z=-0''.016\pm0{,}0045''; \qquad N_d=0''.068\pm0{,}0036''.$$

Cette valeur du coefficient N_d de la nutation diurne concorde d'une manière satisfaisante avec celles que j'ai trouvées antérieurement.

En diminuant les corrections trouvées par M. Kobold de $-z+y\cos\alpha-x\sin\alpha$ (4), on pourra former le tableau suivant

0 h.	$+0{,}060''$	$-0{,}000''$	12 h.	$-0{,}045''$	$+0{,}010''$
1 h.	$+0{,}045''$	$+0{,}021''$	13 h.	$+0{,}090''$	$+0{,}080''$
2 h.	$+0{,}045''$	$+0{,}066''$	14 h.	$+0{,}135''$	$+0{,}080''$
3 h.	$+0{,}030''$	$+0{,}094''$	15 h.	$+0{,}165''$	$+0{,}067''$
4 h.	$-0{,}030''$	$+0{,}071''$	16 h.	$+0{,}180''$	$+0{,}045''$
5 h.	$-0{,}120''$	$+0{,}010''$	17 h.	$+0{,}165''$	$-0{,}009''$
6 h.	$-0{,}180''$	$-0{,}003''$	18 h.	$+0{,}165''$	$-0{,}018''$
7 h.	$-0{,}210''$	$-0{,}034''$	19 h.	$+0{,}150''$	$-0{,}040''$
8 h.	$-0{,}195''$	$-0{,}042''$	20 h.	$+0{,}135''$	$-0{,}052''$
9 h.	$-0{,}180''$	$-0{,}044''$	21 h.	$+0{,}120''$	$-0{,}050''$
10 h.	$-0{,}165''$	$-0{,}054''$	22 h.	$+0{,}105''$	$-0{,}040''$
11 h.	$-0{,}135''$	$-0{,}059''$	23 h.	$+0{,}075''$	$-0{,}035''$

dans lequel la seconde colonne renferme les corrections azimutales déterminées à Strasbourg, et la troisième, les résidus calculés comme il vient d'être indiqué.

Ces résidus sont assez faibles pour qu'on en puisse conclure à la nécessité de tenir compte de la nutation diurne dans la réduction des observations, en prenant provisoirement $N_d = 0.^s01$ et $L = 10^h30'$ E. de Paris.

Si l'on suppose $z = 0$, et qu'on détermine x et y, on trouvera $N_d = 0{,}0995''$, $L = 36° 21'$ à l'E. de Strasbourg.

Ces derniers résultats, que j'ai communiqués aux A. N., concordent assez bien, comme on le voit, avec les valeurs que j'ai adoptées provisoirement pour les constantes de la nutation diurne, déterminées par des procédés fort divers; on peut même dire que l'accord est inespéré; et pour moi, entre toutes les preuves que j'ai données de la nutation diurne, cette dernière, fondée sur d'apparentes erreurs azimutales que les astronomes croyaient avoir constatées, et que j'ai mises exclusivement sur le compte de cette nutation, est certainement l'une des plus frappantes en ce qu'elle est plus inattendue : qui eût pensé, en effet, que l'on pût déduire les constantes de la nutation diurne du simple tableau des variations horaires apparentes de l'azimut d'un cercle méridien ?

Toutefois, quoique les résidus précédemment calculés soient assez faibles, ils présentent encore un caractère systématique indubitable, et il n'est pas malaisé de s'apercevoir que leur période répond fort bien à la forme $a \sin 2t$, qui est précisément encore celle des termes de la nutation diurne.

En réfléchissant à cette circonstance, je me suis dit que j'avais peut-être eu tort, dans les déterminations dont je

viens de parler, de négliger les termes qui n'ont pas tg δ pour facteur.

Partons donc de la formule générale (1)

$$\Delta\alpha = k\left[c'_1 \sin(\alpha + 2L) + \operatorname{tg}\delta \cos(2\alpha + 2L)\right].$$

qui s'écrira, en posant $k \sin 2L = x$, $k \cos 2L = y$:

$$\Delta\alpha = (c'_1 \cos 2\alpha - \operatorname{tg}\delta \sin\alpha)x + (c'_1 \sin 2\alpha + \operatorname{tg}\delta \cos\alpha)y \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Cette quantité $\Delta\alpha$ est égale, comme il a été dit ci-dessus, à $(\Delta A - z)(s - c \operatorname{tg}\delta)$.

Négligeant z, et prenant δ égal à la déclinaison de la polaire, — ΔA égal aux corrections déterminées par M. Kobold pour les différentes heures sidérales α, on obtiendra le système d'équations suivant :

0 h.	$+43{,}91\,y$	$+\ 2{,}31\,x$	$+1{,}698'' = 0$
1 h.	$+43{,}57\,y$	$-\ 9{,}37\,x$	$+1{,}274'' = 0$
2 h.	$+40{,}03\,y$	$-20{,}81\,x$	$+1{,}274'' = 0$
3 h.	$+33{,}36\,y$	$-31{,}05\,x$	$+0{,}849'' = 0$
4 h.	$+23{,}95\,y$	$-39{,}18\,x$	$-0{,}849'' = 0$
5 h.	$+12{,}52\,y$	$-44{,}42\,x$	$-3{,}396'' = 0$
6 h.	$+\ 0{,}00\,y$	$-46{,}22\,x$	$-5{,}094'' = 0$
7 h.	$-12{,}52\,y$	$-44{,}42\,x$	$-5{,}943'' = 0$
8 h.	$-23{,}95\,y$	$-39{,}18\,x$	$-5{,}519'' = 0$
9 h.	$-33{,}36\,y$	$-31{,}05\,x$	$-5{,}094'' = 0$
10 h.	$-40{,}03\,y$	$-23{,}11\,x$	$-4{,}670'' = 0$
11 h.	$-43{,}57\,y$	$-13{,}37\,x$	$-3{,}821'' = 0$
12 h.	$-43{,}91\,y$	$+\ 2{,}31\,x$	$-1{,}274'' = 0$
13 h.	$-41{,}27\,y$	$+13{,}37\,x$	$+2{,}547'' = 0$
14 h.	$-36{,}03\,y$	$+23{,}11\,x$	$+3{,}821'' = 0$
15 h.	$-28{,}75\,y$	$+31{,}05\,x$	$+4{,}670'' = 0$
16 h.	$-19{,}96\,y$	$+36{,}88\,x$	$+5{,}094'' = 0$
17 h.	$-10{,}22\,y$	$+40{,}42\,x$	$+4{,}670'' = 0$
18 h.	$-\ 0{,}00\,y$	$+41{,}60\,x$	$+4{,}670'' = 0$
19 h.	$+10{,}22\,y$	$+40{,}42\,x$	$+4{,}845'' = 0$
20 h.	$+19{,}96\,y$	$+36{,}88\,x$	$+3{,}821'' = 0$
21 h.	$+28{,}75\,y$	$+31{,}05\,x$	$+3{,}396'' = 0$
22 h.	$+36{,}03\,y$	$+20{,}81\,x$	$+2{,}972'' = 0$
23 h.	$+41{,}27\,y$	$+\ 9{,}37\,x$	$+2{,}123'' = 0$

d'où l'on déduira

$$N_a = 0{,}099'' \qquad L = 125°53'25''.$$

à l'E. de Strasbourg.

Et le tableau des résidus sera dans ce cas :

0 h.	− 0,13″	− 0,005″	12 h.	+ 0,06″	+ 0,002″
1 h.	+ 0,71″	+ 0,025″	13 h.	+ 2,59″	+ 0,091″
2 h.	+ 2,08″	+ 0,073″	14 h.	+ 2,62″	+ 0,092″
3 h.	+ 3,00″	+ 0,106″	15 h.	+ 2,35″	+ 0,083″
4 h.	+ 2,53″	+ 0,089″	16 h.	+ 1.82″	+ 0,064″
5 h.	− 0,05″	− 0,002″	17 h.	+ 0,67″	+ 0,024″
6 h.	− 0,09″	− 0,003″	18 h.	+ 0,17″	+ 0,006″
7 h.	− 0,69″	− 0,024″	19 h.	+ 0,10″	+ 0,035″
8 h.	− 0,42″	− 0,015″	20 h.	− 0,89″	− 0,031″
9 h.	− 0,53″	− 0,019″	21 h.	− 1,00″	− 0,035″
10 h.	− 0,73″	− 0,026″	22 h.	− 0,58″	− 0,020″
11 h.	− 0,80″	− 0,028″	23 h.	− 0,38″	− 0,014″

Les valeurs trouvées pour N_a et L concordent parfaitement avec celles qui ont été déterminées antérieurement.

Dans le tableau des résidus, la première colonne renferme la différence des deux membres de l'équation (5); la seconde, cette différence divisée par $(s - c \operatorname{tg} \delta)$, c'est-à-dire la quantité à laquelle se réduit la correction azimutale de M. Kobold, $-\Delta A$, lorsqu'on y applique la correction provenant de la nutation diurne. Ces résidus sont très faibles, et présentent à peine encore un caractère systématique.

L'explication que je viens de donner des variations apparentes de l'azimut du cercle méridien de Strasbourg est certainement très plausible, pour ne pas dire tout à fait catégorique.

Il serait difficile d'en trouver une autre, ce me semble, qui serait admissible, pour des variations diurnes dont la période est le temps sidéral.

Si la période de ces variations était le temps moyen, il en serait autrement : on pourrait chercher à les expliquer par les effets des différences de température aux différentes heures du jour. Mais, alors aussi, on trouverait bien probablement des variations annuelles plus prononcées, sans doute, que les variations diurnes elles-mêmes.

Je ne suis naturellement pas en mesure de déterminer autre chose que la correction azimutale moyenne du cercle méridien de Strasbourg, à l'aide des seules données de M. Kobold. Si cet astronome veut reprendre ses observations par périodes, en y appliquant le procédé que je viens de développer, peut-être trouvera-t-il alors que les valeurs différentes obtenues pour z, dans chacune de ces différentes périodes, présentent en effet un caractère systématique qu'il avait en vain cherché à déduire de ses observations.

Sur l'effeuillaison à Longchamps-sur-Geer en 1889; par Edm. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

En 1884, frappé par l'aspect des arbres encore verts et feuillés en septembre et au commencement d'octobre, je fis l'examen de l'état de l'effeuillaison le 21 octobre, jour où nous faisions cette inspection comparative, du temps des observations entreprises par M. Quetelet, et j'en communiquai le résumé à l'Académie (*Bulletin*, 3e série, t. VIII, n° 11).

Je n'avais jamais constaté une effeuillaison aussi tardive, au point que, parmi les arbres que nous notions anciennement, aucun n'avait perdu ses feuilles. Chez quelques-uns

à peine (*Liriodendron*), le feuillage était décoloré. Le *Gleditschia* lui-même n'en avait perdu qu'une faible partie. L'été avait été remarquable par sa sécheresse et sa chaleur.

Cette année (1889) est, quant à l'effeuillaison, le contre-pied de 1884. Ce phénomène étant plus hâtif que je ne l'ai jamais observé, j'ai cru intéressant d'en noter les détails à la date adoptée, le 21 octobre.

Il est à remarquer qu'à Longchamps il n'y a eu qu'un jour de faible gelée (presque gelée blanche), vers le 20 septembre, de sorte que, même le 21 octobre, les *plantes tendres* (Réséda, Heliothropum, Tropeolum, Dahlia) n'ont pas souffert. Les Balsamines ont seules été atteintes, de sorte que ce n'est pas à cette petite gelée de quelques heures qu'il faut attribuer la précocité du phénomène chez les arbres.

Il est vrai que, du 15 août au 15 octobre, la saison a été bien différente de celle de 1884. Nous avons eu des séries irrégulières de haute et de basse température, de pluie et de sécheresse et, d'après les observations publiées, la température a été au-dessous de la moyenne normale.

Voici la liste des végétaux observés sur les mêmes pieds qu'en 1884 :

1° Espèces conservant presque la totalité du feuillage :

Syringa lilac.
Alnus glutinosa.
Amygdalus persica.
Ligustrum vulgare.
Philadelphus coronarius.
Cornus mas.
Pyrus japonica.
Salix babylonica.
Ribes alpinum.
Fraxinus excelsior.

2° Conservant les trois quarts :

Larix europea (jaunies).
Sambucus nigra.

3° Conservant la moitié :

Acer campestre.
Berberis vulgaris.
Carpinus betulus.
Pyrus communis.
Tilia europæa (jaunies).
Platanus occidentalis (décolorées).
Liriodendron tulipifera (décoloreés).
Cerasus avium.
Populus alba (décolorées).
Betula alba (décolorées).

4° Conservant le quart :

Acer pseudo-platanus.
Alnus suberosa.
Fagus sylvatica (décolorées).
Castanea vesca.

5° Effeuillaison complète :

Ribes grossularia.
Corylus avellana.
Daphne mezereon.
OEsculus hippocastanus.
Sorbus aucuparia.
Juglans regia.
Gleditschia triacanthos.
Gymnocladus canadensis.

Note sur l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des Scolopendrides ; par Victor Willem, docteur en sciences et préparateur d'anatomie comparée à l'Université de Gand.

Dans ses *Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif des Myriapodes de Belgique* (1), mon professeur, M. F. Plateau, a signalé, chez les espèces du genre *Cryptops*, l'existence d'un gésier et a décrit les soies chitineuses qui garnissent l'intérieur de cet appareil valvulaire. Depuis l'époque où parut ce travail, personne ne s'est occupé de cet organe absolument

(1) *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, tome XLII, 1876.

nouveau chez les Myriopodes; on trouve seulement dans Latzel (1), au sujet du canal digestif, la simple indication suivante : « Der Munddarm mündet in der Regel direct in den Mitteldarm, seltener mittelst einer Klappenvorrichtung. » Sur les conseils de M. Plateau, j'ai repris l'étude du gésier des *Cryptops* et j'ai été amené à rechercher l'existence d'un appareil analogue chez d'autres Scolopendrides; je l'ai retrouvé, avec une constitution différente, chez les *Scolopendra*, où il avait été entrevu, et chez les *Scolopocryptops*, où il n'a jamais été décrit. Le résultat de ces recherches forme la matière du présent travail.

Genre Scolopendra. L.

Le gésier des Scolopendres a passé à peu près complètement inaperçu. Seul, Straus-Durckheim le signale et dit : « ...un jabot succenturié, suivi d'un gésier très petit, fort musculeux, replié sur lui-même, dans lequel la muqueuse forme des plis très saillants, irréguliers et cornés sur leur bord, constituant un appareil de rumination destiné à broyer une seconde fois les aliments... » (2). Cette description est très vague, et peut-être Straus-Durckheim n'a-t-il eu en vue que les plaques chitineuses, *brunâtres*, dentelées, qui garnissent, en cette région du tube digestif, les plis longitudinaux de la muqueuse.

---

(1) Latzel, *Die Myriopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie.* Wien, 1880-84, page 3.

(2) Straus-Durckheim. *Traité pratique et théorique d'anatomie comparative.* Paris, 1843, tome II, page 32.

Parmi les autres auteurs qui, avant ou après Straus-Durckheim, ont décrit le tube digestif des *Scolopendra*, tels que Kutorga (1), Lucas (2), Gervais (3), J.-V. Carus (4), Harting (5), Latzel (6), Haase (7), Bachelier (8), aucun, à ma connaissance, ne fait mention de l'appareil que je me propose de décrire. Il faut faire exception pour Vaysière (9), qui s'exprime ainsi : « ...inférieurement (à la poche stomacale) les parois sont plus épaisses, blanchâtres et offrent intérieurement des plis longitudinaux présentant sur une certaine longueur de nombreuses petites plaques chitineuses couvertes d'épines. Un peu avant d'arriver au repli transversal *h*, les plaques chitineuses disparaissent, mais les plis longitudinaux deviennent plus accentués. » Ces détails sont à peu près exacts, mais l'auteur, sur le dessin qu'il donne de l'organisation de la Scolopendre

---

(1) Kutorga. *Scolopendræ morsitantis anatome.* Petropoli, 1834. tab. I, fig. 2.

(2) Lucas. Article *Myriapodes*, dans d'Orbigny, *Dictionnaire univ. d'hist. nat.*, VIII., 1846.

(3) Gervais. *Myriapodes*, dans Walckenaer et Gervais, *Histoire naturelle des insectes aptères.* Paris, 1847. (Suites à Buffon.)

(4) J.-V. Carus. *Icones Zootomicæ*, (Wirbellose Thiere), planche XII, fig. 2, 1857.

(5) Harting. *Leerboek van de grondbeginselen der dierkunde*, 1872. Derde deel, tweede afdeeling, fig. 324.

(6) Latzel. *Op. cit.*

(7) E. Haase. *Die indisch-australischen Myriopoden.* I. Chilopoden. Berlin, 1887.

(8) Bachelier. *La Scolopendre et sa piqûre.* (Thèse pour le doctorat en médecine.) Paris, 1887.

(9) Vayssière. *Atlas d'anatomie comparée des Invertébrés*, Paris, 1888-89, planche XXIX.

d'Europe, a représenté à tort cette partie du tube digestif complètement rectiligne; de plus, il n'a pas vu que ce qu'il appelle des « plis longitudinaux plus accentués » sont, comme je le montrerai bientôt, des protubérances à cuspides multiples, dirigées en avant et caractérisant un organe de même signification que le gésier des Insectes. C'est donc à peine si, chez les Scolopendres, la présence du gésier a été signalée et si l'attention a été attirée sur la constitution de cette partie du canal digestif.

J'ai étudié, à ce point de vue, des individus appartenant aux espèces : *S. heros*, Girard; *S. hispanica*, Newp.; *S. cingulata*, Latr (1); *S. subspinnipes*, Kohlr.

Chez tous, vers l'extrémité de l'intestin buccal, on observe, sur la paroi interne du tube digestif, une couronne de protubérances relativement grosses, dirigées en avant et dont rien ne révèle extérieurement la présence. Si, chez *Scopolendra heros*, par exemple, on étale le tube digestif après l'avoir fendu longitudinalement, on aperçoit (fig. 1) une rangée de protubérances coniques, dont le sommet est dirigé en avant et dont la base repose sur chacun des plis longitudinaux de l'intestin antérieur. Ces plis longitudinaux, dans la portion qui précède immédiatement les protubérances, portent des épines chitineuses; dans la portion qui suit, les épines ont disparu, les plis diminuent d'importance pour finir à un bourrelet transversal, qui représente l'extrémité d'un tube au moyen duquel l'intestin buccal se prolonge à l'intérieur de l'intestin

---

(1) Je dois à l'obligeance de M. J. Chalande, de Toulouse, bien connu par divers travaux sur les Myriopodes, une *Scolopendra cingulata* vivante, dont la dissection m'a été d'un grand secours; je le prie d'accepter mes remerciements.

moyen. Il y a là un ensemble de caractères qui rappelle la disposition, souvent plus compliquée, du gésier des Insectes.

Ces diverses parties se retrouvent chez toutes les Scolopendres que j'ai étudiées; ne varient que la forme des épines de l'intestin buccal, l'aspect de sa cuticule, le nombre et la forme des protubérances du gésier.

Chez *S. heros*, le gésier est situé vers le treizième anneau du corps; il est ou bien rectiligne (fig. 2), ou bien un peu courbe (fig. 3) (1); les protubérances, toutes semblables, au nombre de quatorze, sont cylindro-coniques; les épines de l'intestin buccal sont constituées par une plaque épaisse, portant une pointe courbe dirigée en arrière, de sorte que l'ensemble rappelle par sa forme l'aiguillon du rosier (fig. 4).

Chez *S. hispanica*, on retrouve identiquement les mêmes caractères; mais chez l'individu que j'ai étudié, le gésier était rectiligne (fig. 5) et j'y ai compté douze protubérances.

Chez *S. cingulata*, on observe une complication un peu plus grande. La dernière portion de l'intestin antérieur, située à peu près au niveau de la séparation entre le quinzième et le seizième anneau du corps, est très rétrécie

---

(1) Les figures 2 et 3 ont été dessinées d'après des individus conservés dans l'alcool; il est probable que la différence de forme que j'ai observée est due aux contractions des animaux au moment de leur mort; ces contractions de la paroi du corps, comme j'ai eu l'occasion de le reconnaître chez des Cryptops, peuvent modifier sensiblement la position des diverses parties du tube digestif et y faire apparaître des courbures ou des circonvolutions absentes chez des animaux tués lentement par le chloroforme.

et doublement recourbée en forme d'*S* (fig. 6); c'est le « duodenum » de Kutorga (1) et le « gésier replié sur lui-même » de Straus-Durckheim. Sur les plis longitudinaux de sa paroi interne s'observent de nouveau des plaques chitineuses et des protubérauces. Les premières ne se rencontrent que dans la portion étroite et sinueuse de l'intestin buccal; les plus antérieures sont très petites et ne portent qu'une épine, comme chez *S. heros;* celles qui suivent deviennent de plus en plus grandes et peuvent porter jusque sept épines courbes, dirigées en arrière (fig.7). On compte une douzaine de protubérances disposées en couronne dans la dernière portion de la partie sinueuse de l'intestin antérieur : les unes plus grosses, irrégulières, à cuspides multiples, offrant à leur base une ou deux excroissances secondaires; les autres plus petites, simples, alternant plus ou moins avec les premières (fig. 8).

Pour ce qui concerne *S. subspinnipes*, à part la forme extérieure, que je n'ai pu observer convenablement sur les individus mal conservés dont je disposais, tous les autres détails sont identiques à ceux que je viens de décrire chez *S. cingulata.*

Je dois maintenant dire quelques mots de la constitution des parois du gésier : c'est spécialement chez *S. cingulata* que je l'ai étudiée, mes échantillons des autres espèces se prêtant moins bien à l'étude, à cause de leur conservation moins bonne; j'ai d'ailleurs tout lieu de croire qu'elle est identique chez toutes les espèces.

Les parois du gésier comprennent, comme celles du

---

(1) Kutorga. *Op. cit.*, page 6.

reste de l'intestin buccal, une tunique péritonéale, une tunique musculaire, une couche épithéliale recouverte d'une cuticule chitineuse.

La tuniqne péritonéale est constituée par du tissu conjonctif fibrillaire ; elle n'enveloppe pas intimement les anses de l'organe, mais passe de l'intestin antérieur à l'intestin moyen en ne recouvrant que les portions les plus externes du gésier. Kutorga a montré schématiquement cette disposition dans le dessin qu'il donne du tube digestif de la Scolopendre européenne.

La tunique musculaire, de beaucoup plus développée que dans la portion antérieure du canal digestif, se compose de fibres entre-croisées; la disposition en deux couches, l'une externe formée de fibres circulaires, l'autre interne formée de fibres longitudinales, n'a plus la netteté qu'on remarque dans les parois de l'œsophage.

La couche cellulaire est une simple strate de cellules épithéliales qui se relève pour former les plis de l'intestin buccal et les protubérances du gésier. Sur une coupe longitudinale d'une de ces protubérances (fig. 9), on remarque que les cellules chitinogènes reposent sur une mince lame de tissu conjonctif; que l'axe de l'éminence cellulaire est occupé par un espace vide, qui me paraît continuer jusqu'à une certaine distance dans la paroi du gésier, sous la forme d'une fente étroite entre la couche chitinogène et la tunique musculaire. Cet espace est analogue à celui que Fr. Wilde (1) a décrit chez certains

---

(1) Fr. Wilde. *Untersüchungen über das Kaumagen der Orthopteren.* Bonn, 1877, page 20.

Orthoptères et que C. Sedgwick-Minot a désigné, chez *Caloptenus*, sous le nom de « subdental canal » (1).

La cuticule chitineuse présente sur des coupes des stries parallèles à sa surface; elle offre, sur les extrémités des protubérances, une quantité innombrable de petites aspérités coniques, placées les unes à côté des autres. On retrouve, chez *S. cingulata* et *S. subspinnipes*, ces aspérités sur la portion de l'intestin antérieur qui précède le gésier; à cause de leur extrême petitesse et de leur inclinaison, elles apparaissent comme des écailles et donnent à la surface, vue à plat, l'aspect de la peau d'un serpent.

Nous pouvons actuellement nous demander quel est le rôle de cet appareil chez les Scolopendres. N'ayant possédé qu'un individu vivant, mais sur le point de mourir, je n'ai pas eu l'occasion de faire des expériences à ce sujet. Cependant il est permis de raisonner par analogie et de conclure en s'appuyant sur des faits déjà connus. Les expériences de Plateau (2) et de Forel (3) ont démontré que le gésier des Insectes, dont l'armature est, dans la plupart des cas, autrement solide que celle des Scolopendres, sert non pas à broyer les aliments, mais à opposer une résistance à leur passage trop rapide dans l'intestin moyen; c'est un « appareil valvulaire » et non un organe masticateur. D'ailleurs, si les protubérances du gésier des Scolopendres servaient à diviser les aliments, la couche

---

(1) Sedgwick Minot. *Histology of the Locust and the Crickel.* (Report of the United States Entomological Commission.) 1880, fig. 58.

(2) Plateau. *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes.* Mém. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XLI, 1874.

(3) Forel. *Les fourmis de la Suisse,* 1874, page 111.

chitineuse qui les recouvre serait, à mon avis, plus épaisse et, surtout, les cuspides seraient dirigées non en avant, mais dans la direction de l'effort à effectuer, c'est-à-dire vers la lumière du canal. A défaut d'expériences directes, il me paraît donc *probable* que le gésier des Scolopendres remplit la fonction d'un appareil valvulaire, conclusion que les genres voisins que nous allons examiner confirme pleinement.

Genre Scolopocryptops. Newport.

L'appareil digestif des espèces de ce genre restreint et généralement mal représenté dans les collections n'a, je pense, jamais été étudié; nous verrons que leur gésier est presque identique à celui des *Cryptops*.

Chez l'individu que j'ai disséqué et dont je n'ai pu déterminer l'espèce faute de renseignements sur sa provenance, l'intestin antérieur, après avoir présenté une circonvolution bien nette (fig. 10), se renfle bientôt en une petite poche ovoïde, située vers la limite entre le onzième et le douzième anneau ; cette poche est le gésier.

Comme nous allons le voir, sa structure interne est bien plus compliquée que celle de l'appareil valvulaire des Scolopendres. De même que dans toute la longueur de l'intestin antérieur, la paroi se compose, en allant de l'extérieur vers l'intérieur, d'une tunique péritonéale, d'une couche de fibres musculaires striées, d'une couche cellulaire et d'une cuticule chitineuse.

La tunique péritonéale est une membrane de tissu conjonctif fibrillaire.

La partie musculaire de la paroi présente une couche de

fibres circulaires externe et une couche interne de fibres longitudinales. Celle-ci, relativement épaisse dans la région qui précède le gésier, perd beaucoup de son importance dans la paroi de cet organe (fig. 11) et ne présente là, sur une coupe, que la largeur de deux ou trois fibres. Les éléments circulaires forment donc presque toute l'épaisseur de la tunique musculaire.

La couche cellulaire se présente comme un épithélium sous-jacent à la cuticule et se relevant pour remplir la cavité interne des soies chitineuses que je vais décrire (fig. 12).

Ces soies chitineuses, qui constituent la partie caractéristique du gésier, sont de longs prolongements cuticulaires, minces, tous dirigés en avant, dont les extrémités viennent converger et se joindre plus ou moins au centre de l'organe. On peut en distinguer trois formes principales : à l'entrée du gésier se trouvent un certain nombre de soies présentant une portion basilaire renflée, de coloration brunâtre, hérissée de petites aspérités accessoires, et une extrémité en pointe courbe, transparente (fig. 13); derrière celles-ci viennent d'autres soies formées d'une première partie cylindrique, unie par une articulation à une pointe courbe, à concavité tournée vers le centre du gésier; enfin, les autres, situées à la partie postérieure de l'organe, ont une base renflée et vont en s'amincissant graduellement de la base à la pointe, sans présenter d'articulation. Ces trois formes, d'ailleurs, passent insensiblement de l'une à l'autre.

Le gésier se continue par un tube cylindrique qui pénètre à l'intérieur de l'intestin moyen. La surface interne de ce prolongement présente des plis longitudinaux et la majeure partie de ses parois est constituée par des fibres

musculaires. La couche chitinogène et la cuticule se réfléchissent en s'amincissant pour tapisser sa surface externe; il y a passage brusque de cet épithélium, composé là d'une assise de cellules cubiques, à l'épithélium sécrétoire de l'intestin moyen. La constitution de ce tube est identique à celle qu'on observe chez la Blatte (1).

Comme le gésier des *Scolopocryptops* a la même structure, à peu de chose près, que celui des *Cryptos*, il doit avoir la même fonction que celui-ci; j'en parlerai plus loin.

Genre Cryptops. Leach.

Ce que je viens de dire à propos du gésier décrit ci-dessus me permettra d'être bref en parlant de celui des *Cryptops*.

Chez ceux-ci, l'organe (fig. 14) se présente comme un renflement ovoïde de l'intestin buccal, garni intérieurement d'une multitude de soies chitineuses dirigées en avant; comme dans les genres précédents, il offre un prolongement qui pénètre dans l'intestin moyen.

Chez *Cryptops punctatus*, C. Koch, les productions cuticulaires sont de trois espèces (fig. 15); on trouve: 1° près de l'orifice antérieur de l'organe, une quarantaine de pointes dures, brunes, hérissées de petites épines; 2° un grand nombre de soies courbes, transparentes, incolores, présentant à leur surface de petites soies accessoires très grêles, d'autant plus longues qu'elles sont insérées plus haut; 3° un petit nombre de protubérances obtuses, à base très large, placées postérieurement. On

(1) Miall and Denny. *The structure and life-history of the Cockroach*. London, 1886.

rencontre des formes intermédiaires entre le premier et le deuxième type.

Le gésier de *Cryptops punctatus* se continue à l'intérieur de l'intestin moyen par un appendice creux de forme beaucoup plus simple que celui de *Scolopocryptops*.

Chez *Cryptops hortensis* Leach, les soies du gésier, plus petites et plus simples que chez l'espèce précédente, se présentent comme des prolongements plus ou moins obtus, à extrémité simple, bifide ou portant un pinceau de soies accessoires très grêles (fig. 16).

L'appareil que je viens de décrire est-il un organe masticateur? En ce qui concerne les *Cryptops*, on est en droit de répondre négativement. Les soies du gésier n'ont pas la rigidité nécessaire pour broyer les débris chitineux et les grains de sable qui constituent les résidus de la digestion dans l'intestin buccal; car leur extrémité et le pinceau de petites soies accessoires qui la garnit se déforment par un léger attouchement. D'autre part, on retrouve intacts dans l'instestin moyen les débris provenant du contenu du jabot; Plateau a soigneusement étudié leur nature et il a assisté plusieurs fois à leur passage à travers le gésier. Ces faits prouvent à l'évidence que le gésier des *Cryptops* est un appareil valvulaire; la similitude de structure permet d'étendre cette conclusion à l'organe des *Scolopocryptops*.

Résumé.

Il existe chez *Scolopendra*, *Scolopocryptops*, *Cryptops*, et probablement chez les autres genres de la famille des Scolopendrides, un gésier possédant la même constitution fondamentale que celui des Insectes.

Chez *Scolopendra*, l'intestin buccal se rétrécit postérieurement en un tube droit ou sinueux, à tunique musculaire épaisse, à paroi interne sillonnée de plis longitudinaux saillants. Dans cette portion étroite s'observe une couronne de protubérances insérées chacune sur un pli longitudinal, dirigées en avant et constituées aux dépens de la couche chitinogène et de la cuticule de l'intestin antérieur.

La forme des protubérances varie d'après les espèces : chez *S. heros* et *S. hispanica*, elles sont cylindro-coniques, simples, toutes semblables ; chez *S. cingulata* et *S. subspinipes*, les unes sont plus grosses, irrégulières, à cuspides multiples, offrant à leur base une ou deux excroissances secondaires ; les autres sont plus petites, simples, et alternent plus ou moins avec les précédentes.

Dans la portion qui précède les protubérances, on observe sur les plis longitudinaux des productions chitineuses de forme variable, constituées par une plaque ovale supportant une ou plusieurs épines dirigées en arrière ; elles sont homologues des épines qui garnissent la cuticule du jabot des Lithobies, par exemple.

Chez *Scolopocryptops* et *Cryptops*, le gésier est un renflement ovoïde de l'intestin buccal, garni intérieurement de productions chitineuses dirigées vers l'œsophage, de formes différentes suivant leur point d'insertion et suivant l'espèce considérée. Pour ne pas devoir reproduire mot pour mot la description que j'en ai donnée plus haut, je renvoie aux figures 13, 15 et 16.

Dans les trois genres étudiés par moi, le gésier se termine postérieurement par un prolongement tubulaire qui pénètre dans l'intestin moyen.

Au point de vue de sa fonction, le gésier des Scolopen-

drides doit être considéré comme un appareil valvulaire s'opposant au passage trop rapide, dans l'intestin moyen, des matières accumulées dans le jabot.

Il ressort de l'exposé que je viens de terminer ce fait remarquable que, dans une classe d'animaux inférieurs aux Insectes par l'ensemble de leur organisation, le gésier peut se rencontrer non seulement sous sa forme la plus rudimentaire, mais aussi avec une structure plus compliquée que chez les Insectes eux-mêmes. Ceci demande explication.

La disposition qui s'observe chez *Scolopendra heros* représente la forme la plus simple que puisse revêtir l'armature d'un gésier : une couronne de protubérances régulières, identiques entre elles. Chez *Scolopendra cingulata*, la présence d'éléments de formes différentes alternant entre eux dénote déjà une complication plus grande et fait songer à la disposition propre au gésier de certains Orthoptères, qui se caractérise par l'arrangement des dents en rangées longitudinales d'inégale importance.

Enfin, chez *Scolopocryptops* et plus encore chez *Cryptops*, l'armure de l'organe présente son maximum de complication; à cet égard, seul, le gésier de la larve de *Corethra plumicornis* peut lui être comparé (1).

Je termine en adressant mes plus vifs remerciements à mon professeur M. Plateau, qui a bien voulu me guider pour les recherches bibliographiques et dont les conseils bienveillants m'ont été d'un grand secours.

(1) Weismann. *Die Métamorphose der Corethra plumicornis* (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1866).

Travail du laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Gand.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. *Scolopendra heros.* Gésier ouvert et étalé; *a*, protubérances; *b*, repli transversal.

Fig. 2. — — Portion du tube digestif. *a*, intestin antérieur; *b*, intestin moyen; *d*, position des protubérances.

Fig. 3. — — Autre exemplaire.

Fig. 4. — — Épine de l'intestin antérieur.

Fig. 5. *Scolopendra hispanica.* Portion du tube digestif (lettres comme pour fig. 2).

Fig. 6. *Scolopendra cingulata.* Portion du tube digestif (lettres comme pour fig. 2).

Fig. 7. — — Portion d'un pli longitudinal de l'intestin antérieur portant deux plaques chitineuses.

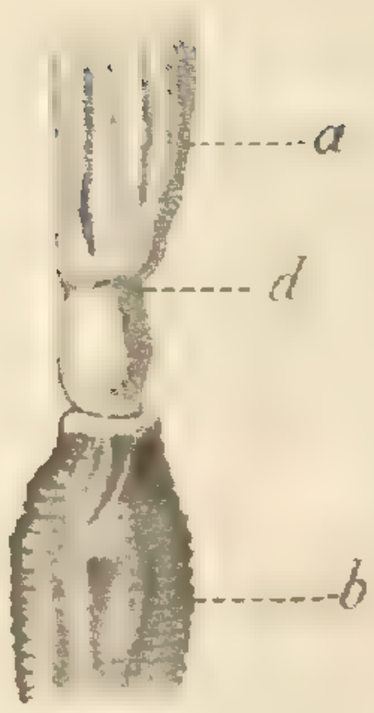
Fig. 8. — — Deux grosses protubérances du gésier; entre elles, une protubérance simple.

Fig. 9. — — Coupe longitudinale d'une protubérance.

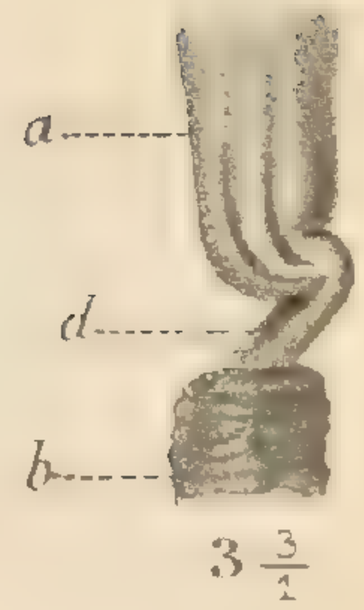
Fig. 10. *Scolopocryptops.* Portion du tube digestif. *a*, intestin antérieur; *b*, gésier; *c*, intestin moyen.

Fig. 11. — Coupe longitudinale du gésier; *a*, tunique péritonéale; *b*, couche de fibres musculaires circulaires; *b'*, couche de fibres longitudinales; *c*, couche cellulaire; *d*, cuticule.

1. $\frac{6}{1}$

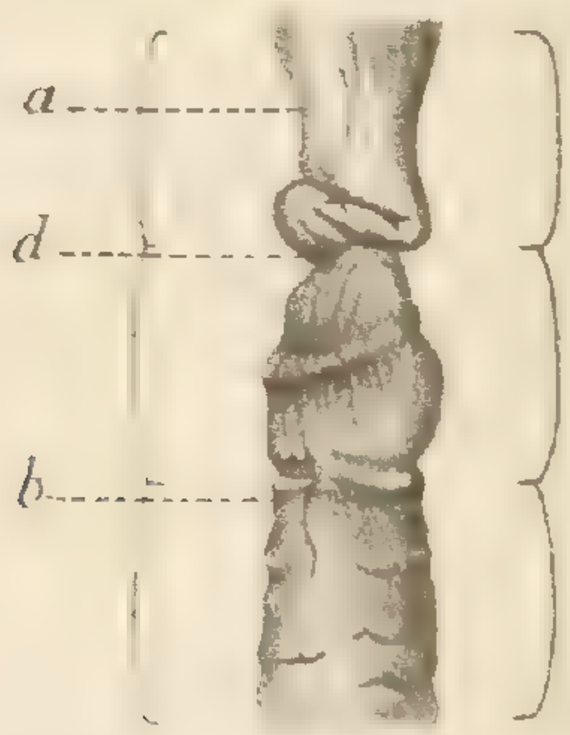


2. $\frac{3}{1}$

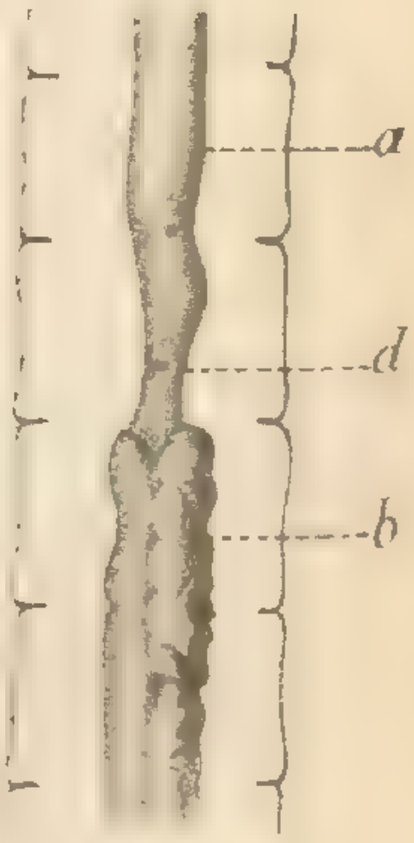


3. $\frac{3}{1}$

4. $\frac{10}{1}$



6. $\frac{5}{1}$

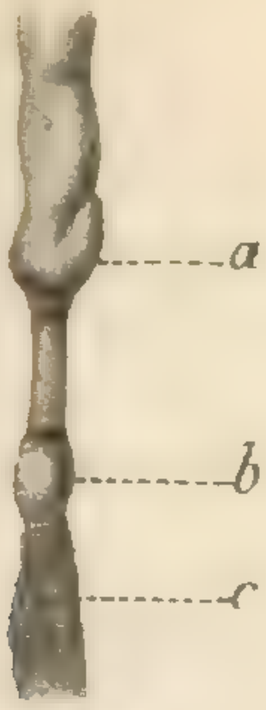


5. $\frac{1}{1}$

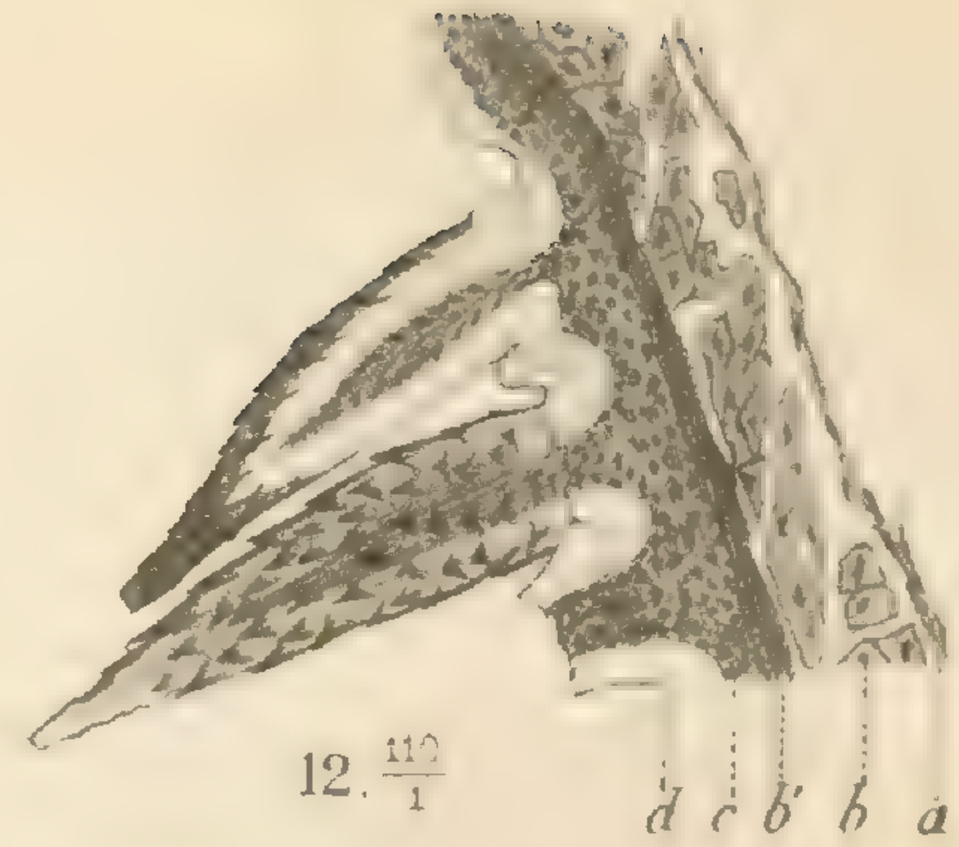
9. $\frac{10}{1}$

7. $\frac{160}{1}$

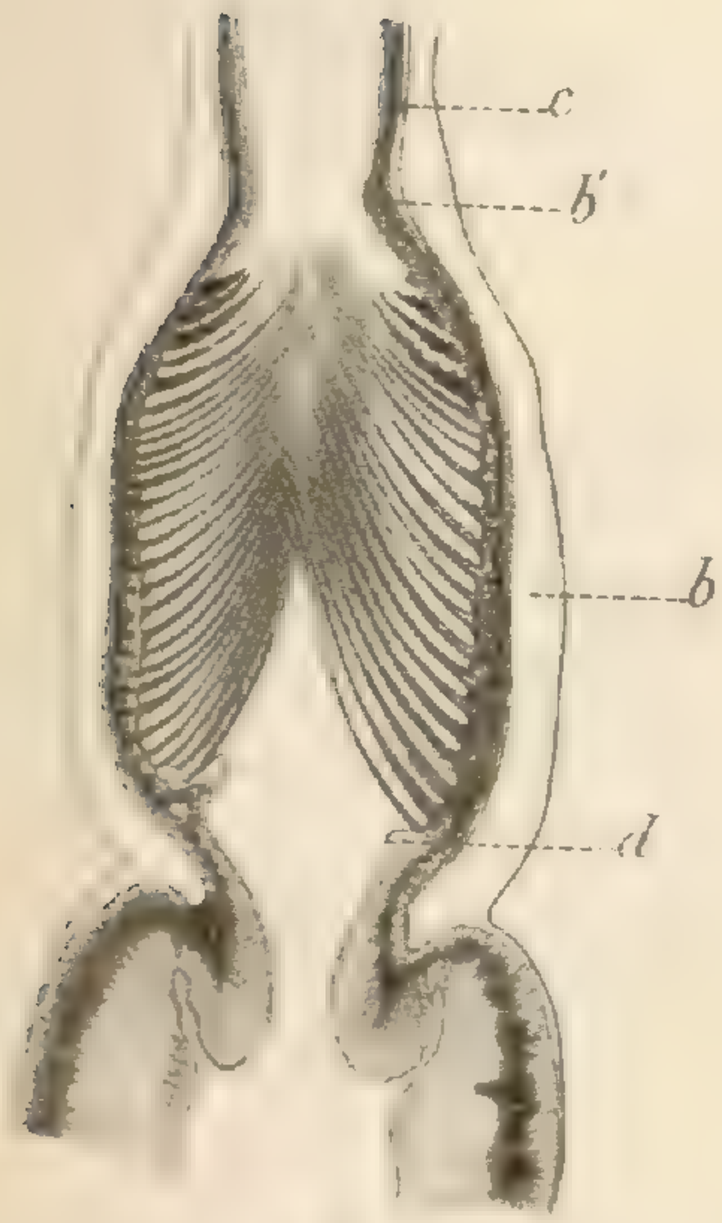
8. $\frac{10}{1}$



10. $\frac{2}{1}$



12. $\frac{110}{1}$



14 $\frac{3}{1}$

11. $\frac{20}{1}$

15 $\frac{30}{1}$

16. $\frac{110}{1}$

13 $\frac{45}{1}$

Fig. 12. — Coupe longitudinale de la paroi du gésier, près de l'entrée (lettres comme dans la figure précédente).

Fig. 13. — Les trois formes de soies qui garnissent le gésier.

Fig. 14. *Cryptops punctatus.* Coupe longitudinale du gésier (lettres comme dans la figure 11).

Fig. 15. — — Soies du gésier.

Fig. 16. *Cryptops hortensis.* Soies du gésier.

—

— La Classe se constitue en comité secret pour discuter les titres des candidats présentés aux places vacantes et pour les inscriptions nouvelles.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 4 novembre 1889.

M. Potvin, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stecher, *vice-directeur ;* De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A. Wagener, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, G. Tiberghien, L. Roersch, L. Vanderkindere, G. Frédérix, *membres ;* Alph. Rivier, M. Philippson, *associés ;* A. Van Weddingen, le comte Eug. Goblet d'Alviella, *correspondants.*

M. Thonissen fait exprimer ses regrets de ce que son état de santé l'empêche de nouveau d'assister à la séance.

— Sur la proposition de M. le directeur, des félicitations sont votées à M. Aug. Scheler, à l'occasion de son cinquantenaire comme professeur d'Université allemande et comme bibliothécaire de Sa Majesté le Roi des Belges. — Applaudissements.

M. Scheler remercie ses confrères pour cette nouvelle marque de sympathie.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique transmet :

1° Une ampliation de l'arrêté royal en date du 14 octobre, attribuant à l'Académie royale flamande de littérature et de philologie la présentation de la liste des candidats pour la formation des jurys chargés de juger les concours quinquennaux de littérature flamande. — Pris pour notification ;

2° Le tome III, année 1889, 1re livraison, des *Annales de la Société d'archéologie de Bruxelles*. — Remerciements.

— Hommages d'ouvrages :

Des droits de parcours et de vaine pâture, discours par M. Detroz.

Critica della dottrina etico-giuridica di John Stuart Mill; par Vincenzo Lilla, présenté par M. Le Roy;

Les substantifs et les adjectifs en ΕΣ *dans la langue d'Homère et d'Hésiode;* par Léon Parmentier, présenté par M. Roersch.

Des notes bibliographiques lues par MM. Le Roy et Roersch figurent ci-après.

— M. P.-A. Bonmassari, de Trente (Tyrol italien), appelle l'attention de l'Académie sur une tapisserie de haute-lice que possède la cathédrale de cette ville et qui porte pour inscription : *Peeter* DE ARSETTL. BRVESEL. — Renvoi à M. Wauters.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie un travail de M. Léon Parmentier, professeur de rhétorique à l'Athénée royal d'Ostende, formant un volume de 190 pages in-8° et intitulé : *Les substantifs et les adjectifs en* — ΕΣ — *dans la langue d'Homère et d'Hésiode.* Il constitue une dissertation inaugurale, qui a été présentée à la faculté de philosophie et lettres de l'Université de Liège et a valu à son auteur le titre de docteur spécial en sciences philologiques.

M. Parmentier, suivant les principes de grammaire comparée, tels qu'ils se trouvent exposés dans les ouvrages de MM. de Saussure, Brugmann, Osthoff et G. Meyer, démontre que le suffixe en question existait déjà dans la langue indo-germanique, avec l'alternance ος —, εσ —, conservée dans le grec.

Les noms formés au moyen de ce suffixe étaient d'abord des substantifs abstraits, exprimant l'idée d'une action, puis sont devenus concrets, en désignant l'auteur ou le produit de l'action. Comme l'exigeait leur signification, ils étaient du genre neutre. Les différences de genre qu'on aperçoit dans des langues dérivées sont dues à des associations formelles (par exemple en latin, les noms en *or, oris,* devenus masculins par analogie avec les noms d'agents en *tor, toris*), ou à des personnifications, comme c'est le cas en latin pour *Venus, Veneris,* en grec pour Αἰδώς, la pudeur, primitivement αἶδος, la honte. L'auteur étudie avec soin le vocalisme de la syllabe radicale et l'accentuation de ces noms, et trouve des raisons fort plausibles pour les variations qu'on rencontre dans un certain nombre de mots.

Des substantifs composés comme μεγάσθενος employés pour indiquer une qualité d'un individu déterminé par eux, deviennent adjectifs et prennent dès lors la désinence ής, en harmonie avec cette nouvelle fonction. Puis d'autres adjectifs composés sont créés par analogie avec les premiers. L'accentuation de ces adjectifs composés en ής ne paraît pas d'accord avec cette origine, mais M. Parmentier trouve dans le sanscrit l'explication de l'anomalie.

Les adjectifs simples en ής sont tous d'une période plus récente. Aucun ne remonte à l'époque indo-germanique. Dans Homère même et dans Hésiode, on ne voit que quelques formes isolées de trois ou quatre adjectifs de cette espèce, et encore leur authenticité est loin d'être certaine.

Ces théories grammaticales, en partie nouvelles, sont démontrées avec talent et exposées d'une façon intéressante. Elles sont suivies du dénombrement complet de tous les thèmes en — εσ — de la langue d'Homère et d'Hésiode. Pour chaque mot l'auteur indique toutes les formes et les passages où elles se rencontrent, donne le sens premier et se livre, s'il y a lieu, à des considérations étymologiques, qu'on lira avec fruit. L. Roersch.

M. V. Lilla, de Naples, professeur à la Faculté de droit de l'Université de Messine, nous fait hommage d'une étude très intéressante qu'il vient de consacrer à la doctrine éthico-juridique de John Stuart Mill (1). L'illustre

---

(1) *Critica della dottrina Etico-Giuridica di John Stuart Mill.* Napoli, 1889, in-8°.

penseur anglais a essayé, comme on sait, de réhabiliter la *morale utilitaire*, en proposant une modification à la formule épicurienne de Bentham. Ce que nous cherchons tous, en définitive, c'est notre satisfaction, et nous appelons utile ce qui peut nous la procurer. Mais il y a plaisirs et plaisirs : ici est le point de dissidence. L'auteur de l'*Arithmétique des plaisirs* veut qu'on classe les jouissances d'après la *quantité ;* c'est d'après la *qualité*, selon J. Stuart Mill, qu'elles doivent être évaluées, et ainsi est assignée aux plus nobles aspirations de la nature humaine la place qui leur revient.

Cependant tout n'est pas dit : où est le criterium? « Ce que vous appelez la *qualité* des plaisirs, dit excellemment M. Paul Janet, ne serait-il pas précisément ce que les hommes appellent le *bien*, et ce qui leur paraît une règle supérieure au plaisir ? » Dès lors, que devient tout le système ? On a beau vouloir se passer des vérités éternelles gravées dans la conscience, on s'appuie sur elles sans le savoir.

Notre auteur divise sa réfutation en quatre chapitres. Il soumet d'abord à une critique approfondie la notion même de l'utilitarisme ; il traite ensuite du caractère impératif de la loi morale et de sa fonction ; de là il en vient à contester que la morale utilitaire repose sur l'expérience ; enfin, se plaçant au point de vue juridique, il donne raison à Vico, qui soutient contre Gestius la thèse suivante : *Non igitur utilitas fuit mater juris et societatis humanæ*. M. Lilla l'applique à M. Mill, et c'est sa conclusion.

Ces graves sujets ont été discutés, repris, développés cent fois ; on les juge épuisés, et les voici qui reparaissent à l'ordre du jour, passionnant tout le monde. C'est qu'aussi

longtemps qu'il y aura des hommes, il y aura lieu de se préoccuper de la règle des mœurs et du fondement de la loi; la question se posera toujours entre une « norme oscillante » et « l'impératif catégorique » ; et cette question, il est impossible de l'éluder, puisque nous sommes chaque jour mis en demeure de nous prononcer, à nos risques et périls. M. Lilla n'affiche pas ici la prétention de dire du neuf ; mais il peut revendiquer pour lui une grande élévation de pensée, une logique serrée et imperturbable, qui n'exclut pas une parfaite courtoisie à l'égard de son éminent adversaire, et finalement une absolue indépendance d'esprit : il n'oppose aucune autorité à M. Mill, il lui soumet des raisons, et c'est tout. — Çà et là, des objections ne pourraient-elles pas aussi être présentées au penseur italien? En pareille matière, les malentendus sont en quelque sorte inévitables. Mais je ne me suis pas proposé d'analyser ou d'éplucher son ouvrage; mon seul but est de le signaler à mes honorés confrères comme vraiment digne de leur attention.

ALPH. LE ROY.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à la formation de la liste de quatorze noms pour le choix du jury chargé de juger la première période du concours décennal de philologie. — Cette liste sera transmise au Ministre de l'Intérieur.

RAPPORTS.

Un imprimeur belge du XV^e^ siècle : Antonius Mathias, d'Anvers ; par Paul Bergmans.

Rapport de M. Vander Haeghen.

« Pendant la seconde moitié du XV^e^ siècle, l'Italie est encore à la tête du mouvement littéraire de l'Europe. Des princes amis des arts, qui tenaient à honneur d'encourager les lettres, une société cultivée et intelligente, des universités et des écoles florissantes, tout cela devait nécessairement attirer des lettrés de toutes les nations, avides de connaître et de posséder les trésors de l'antiquité que l'on venait d'y mettre en lumière.

Dès que l'imprimerie fut inventée, ceux qui étaient initiés à l'art nouveau crurent qu'en partant pour un pays où le travail intellectuel était honoré, ils étaient assurés de faire une prompte fortune. C'est ainsi que des imprimeurs français, allemands, néerlandais se rendirent en grand nombre en Italie pour y exercer leur art; parmi ces derniers, se trouvait, notamment, Antonius Mathias, d'Anvers.

Pol.-C. Van der Meersch, le premier, a rassemblé quelques notes sur Mathias, et en a fait l'objet d'une étude spéciale parue d'abord dans le *Messager des sciences* (1844), reproduite ensuite dans ses *Recherches sur la vie et les tra-*

vaux des imprimeurs belges et néerlandais établis à l'étranger (Gand, Hebbelynck, 1856). Ses renseignements ne sont d'ailleurs pas bien précis; ils se réduisent à la description de trois ouvrages imprimés par Mathias.

M. Paul Bergmans a été chargé récemment, par la Commission de la *Biographie nationale*, de rédiger la notice sur cet imprimeur. Il ne s'est pas contenté de résumer le travail de M. Vander Meersch, il s'est adressé aux syndics de Mondovi et de Gênes, et ceux-ci se sont empressés de lui fournir des copies et des extraits de pièces; en outre, il est allé voir, à la Bibliothèque nationale de Paris, les impressions de Mathias, et a pu ainsi les décrire exactement. De cet ensemble de documents, M. Bergmans a tiré une notice très intéressante, contenant toute une série de détails nouveaux sur divers Belges qui s'étaient établis en Italie, à la fin du XV^e^ siècle.

Nous voyons Mathias d'Anvers arriver à Gênes, en 1472, avec Lambert Laurenszoon de Delft. Il s'associe avec Balthasar Cordero, et, fuyant une épidémie, transporte ses presses à Mondovi. A la suite de différends violents avec son associé, il retourne à Gênes, en 1473, où nous le retrouvons en compagnie d'un imprimeur belge, Henri d'Anvers, dont il est parlé ici pour la première fois. Le 25 mai 1474, il vend ses presses, ses caractères et tout son matériel à un Allemand d'Ulm, nommé Michel Scopus, et, depuis lors, on n'entend plus parler de lui. M. Bergmans conjecture qu'il s'est rendu en Espagne, à Saragosse, où un Mathæus Flander a, en effet, exercé l'art typographique vers 1475. Mais cette conjecture me paraît bien hasardée.

Quoi qu'il en soit, la notice de M. Bergmans prouve que le premier imprimeur de Gênes n'a pas été un Allemand,

Mathias Moravus d'Olmutz, comme on l'a cru précédemment, mais bien un Belge, Mathias d'Anvers, et que celui-ci a eu la gloire d'introduire l'art typographique à la fois à Mondovi et à Gênes.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe d'insérer la notice de M. Bergmans dans le *Bulletin* de ses séances. » — Adopté.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Du nombre des protestants exécutés dans les Pays-Bas, en vertu des placards sur l'hérésie; par Ferd. Vander Haeghen, correspondant de l'Académie.

Toujours préoccupés de noter minutieusement, au jour le jour, les événements de leur temps, nos anciens annalistes ne songeaient guère à rechercher la signification réelle des faits qu'ils rapportaient. Encore moins croyaient-ils nécessaire de pénétrer la cause d'un événement politique et d'en déduire les conséquences possibles.

Ceux qui écrivirent pendant la première moitié du XVI^e^ siècle ne sont, à cet égard, pas moins naïfs que leurs devanciers. Les premières exécutions capitales, pour cause de religion, effectuées conformément aux édits, sont consignées laconiquement, sans commentaires, dans les mémoriaux contemporains. Le chroniqueur semble les assimiler encore aux condamnations qui atteignaient les

crimes de droit commun. De là ces brèves mentions qui laissent souvent l'historien perplexe, surtout quand il s'agit de se rendre compte du méfait commis. Au reste, le fait de l'exécution d'un dissident s'était vu à d'autres époques; l'esprit public n'en était pas autrement impressionné. On était loin alors de prévoir les proportions qu'allait prendre la lutte religieuse dans les Pays-Bas.

Seuls, dès le début de l'application des peines édictées par les placards, les coreligionnaires des victimes — pour eux des martyrs — pouvaient s'émouvoir des supplices qui, plus tard, devaient, de toute la surface des Pays-Bas, soulever un cri de vive protestation.

Afin de fixer dans l'esprit de leurs partisans la mémoire du sacrifice, les amis des suppliciés colportaient, sous le manteau, une complainte, une image populaire, simple page volante, que conservaient pieusement les initiés comme une sorte de douloureux *memento*.

Louis Rabe, docteur en théologie et surintendant de l'église d'Ulm, eut, le premier, souci de réunir dans une publication spéciale ces témoignages épars de la constance hétérodoxe. Les deux premiers volumes de son ouvrage, en allemand, parurent en 1554. L'artésien Jean Crespin publia, la même année, un recueil similaire rédigé en langue française. En 1559, Adrien-Cornelisz van Haemstede, ministre calviniste à Anvers, fit mettre sous presse son histoire de la vie et de la mort des pieux martyrs : *De gheschiedenisse ende den doodt der vromer martelaren* (Antwerpen, 1559).

Ces trois publications, souvent réimprimées, toujours avec des additions, renferment des notices concernant les suppliciés luthériens, calvinistes et zwingliens. Quant aux téléobaptistes, exclus par les autres sectes comme indignes

de toute confession acceptable, ils demeurèrent forclos de cette *légende dorée*, et l'on manquerait de tout document en ce qui touche cette secte, si les mennonites hollandais n'avaient mis eux-mêmes la main à l'œuvre et réparé l'ostracisme dont ils étaient l'objet, en publiant, en 1562-1563, un martyrologe intitulé : *Het Offer des Heeren*, le sacrifice au Seigneur.

Ce recueil, qui eut onze éditions, fut suivi d'un autre, plus complet, vulgairement appelé : *Haarlemsch-Martelaars-boek*. Un clan de mennonites dissidents fit, à son tour, paraître une édition modifiée : *Hoornsch-Martelaars-boek*. On fusionna ces deux recueils en 1631-1632; ils furent imprimés sous le titre de : *Martelaers spiegel der werelose christenen.*

T.-Jansz. van Braght, résuma en 1660, dans son livre : *Het bloedigh tooneel der doops-gesinde en weereloose christenen*, les divers martyrologes mennonites publiés précédemment, et son œuvre peut être considérée comme le répertoire général des supplices infligés aux téléobaptistes.

Les travaux de ces hagiographes hétérodoxes, rédigés par des témoins oculaires ou compilés d'après des assertions dignes de foi, et dont nous signalons les principaux seulement, permettent de suivre pas à pas la marche de la persécution et toutes les évolutions de la résistance; ils fournissent sur la personnalité des victimes, sur leurs aspirations, des renseignements décisifs, d'un grand intérêt, et qui peuvent, sans être infirmés, subir le contrôle des registres criminels et des documents historiques similaires conservés aux archives.

La confrontation établit, en thèse générale, l'exactitude et la bonne foi des chroniqueurs réformés. Ces derniers ont accueilli presque uniquement dans leurs recueils les

noms de gens mis à mort pour cause d'hérésie, écartant ceux qui, outre le *crimen lesæ majestatis divinæ et humanæ*, s'étaient mis en délicatesse avec les juges temporels pour sacrilège, sédition, bris d'images ou autres infractions au droit commun de l'époque.

Pour s'être tardivement, ou tout au moins d'une façon incomplète, éclairés aux sources que nous venons de signaler, les historiens qui se sont occupés de la défection des Pays-Bas et des luttes religieuses de nos régions, ont eu grande peine à se trouver d'accord et à fixer, avec vraisemblance, le nombre des victimes protestantes.

Hugo Grotius, dans ses *Annales et historiæ de rebus belgicis*, évalue à cent mille les hérétiques mis à mort sous le seul règne de Charles-Quint. Cette affirmation fut adoptée, sans contrôle, par tous les historiens qui, succédant à Grotius, s'occupèrent de la révolution des Pays-Bas.

L'américain W.-H. Prescott fut le premier à rejeter le chiffre de cent mille victimes accrédité par Grotius. S'il faut en croire une statistique populaire, dit-il, cinquante mille personnes, sous le règne de Charles-Quint, périrent (dans les Pays-Bas) de la main du bourreau pour leurs opinions religieuses. Mais l'auteur, qui ne s'arrête pas respectueusement devant l'autorité de Hugo Grotius, avait trop d'indépendance d'esprit et de perspicacité pour agréer, sans plus ample informé, la « tradition populaire » qui rabattait de moitié le compte de l'illustre écrivain. Prescott fait observer judicieusement que cent mille ou cinquante mille, c'est tout un, lorsqu'il s'agit de chiffres *dont le but est de poser une question dans les termes les plus saisissants*, et, après cette argumentation d'instinct, il oppose à Grotius le célèbre secrétaire (déposé) du Saint-Office, Llorente.

Celui-ci, qui n'est nullement suspect de chercher à diminuer la responsabilité de l'Inquisition, n'évalue cependant pas à plus de dix mille les victimes que fit la persécution pendant les dix-huit premières années de son établissement en Espagne (1).

L'écrivain américain signale certaines contradictions entre des faits historiques connus et les chiffres mentionnés plus haut; il appuie aussi sur le fréquent renouvellement des édits, qui ne furent pas rappelés moins de neuf fois sous le règne de Charles-Quint, et croit pouvoir en conclure que ces ordonnances, si fort en opposition avec l'esprit national (aux Pays-Bas) « furent exécutées mal et incomplètement ».

La manière de voir de Prescott n'a pas été partagée par son compatriote Motley. Celui-ci n'admet pas que, dans l'exécution des édits, il y ait eu délai ou atermoiement.

« Des auteurs dignes de foi, écrit-il, évaluent à cent mille » et jamais à moins de cinquante mille le nombre des » habitants des Pays-Bas qui furent brûlés, étranglés, » décapités ou ensevelis vivants en vertu de ces édits, et » pour des crimes tels que ceux de lire les Écritures, de » regarder avec irrévérence des images sculptées, de ridi- » culiser la présence réelle du corps et du sang du Christ » dans l'hostie... »

Le même auteur allègue la déposition de Bernard Navagero, dans sa lettre adressée, en 1546, à la cour de Charles-Quint, au doge et au sénat de Venise. « L'ambas- » sadeur vénitien Navagero, dit-il, comptait trente mille

---

(1) Les victimes de l'Inquisition, en Espagne, furent surtout les Juifs.

» victimes dans les seules provinces de Hollande et de » Frise, et cela en 1546, dix ans avant l'abdication et cinq » ans avant la promulgation de l'odieux édit de 1550 ». Et, pour conclure, Motley ajoute : « La statistique de ces » crimes ne sera probablement jamais établie avec exac- » titude, et l'on ne saura jamais si la fameuse estimation » de Grotius est exagérée ou au-dessous de la vérité ».

Appelé à se prononcer entre les opinions des deux historiens américains qui ont le plus contribué à passionner l'esprit public pour l'étude des révolutions religieuses aux Pays-Bas, un éminent écrivain néerlandais, le docteur R.-C. Bakhuizen vanden Brink, archiviste du royaume à La Haye, émet une opinion qui semble concilier les versions, si contradictoires en apparence, des tenants de Grotius et de ceux qui le suspectent d'exagération. D'après lui, l'on ne peut, d'autorité, écarter un témoignage tel que celui de Navagero, et il énumère une série de considérations qui jettent un triste jour sur l'intolérance des factions religieuses qui se partageaient les esprits aux Pays-Bas, très préoccupées de s'exterminer les unes les autres. « La Frise » et la Hollande — dont il est question dans la statistique » de Navagero — étaient précisément, dit Bakhuizen, le » siège des doctrines anabaptistes, et Dieu seul a pu » compter les malheureux qui, sans aucune forme de procès » et sans même l'intervention du bourreau, furent massa- » crés dans les battues organisées par les gouverneurs, » drossards et baillis. Les sanglants édits de Charles-Quint » furent exécutés de 1521 à 1555, c'est-à-dire pendant » une période de trente-trois à trente-quatre ans. Le chiffre » de cinquante mille victimes équivaut donc à l'exécution » quotidienne de cinq victimes pour toute l'étendue des

» Pays-Bas, soit annuellement quatre-vingt-huit à quatre-
» vingt-dix victimes par province. Il faut excepter toutefois
» de ce calcul, et la province de Gueldre, qui ne fit partie
» de l'empire qu'après le traité de paix de Venloo, en 1543,
» et les provinces d'Utrecht, Overyssel et Groningen, incor-
» porées dès 1528. D'autre part, il faut tenir compte de la
» guerre d'extermination faite aux anabaptistes révoltés.
» Quant aux exécutions par l'office du bourreau, Amster-
» dam vit en l'an 1535, pour autant que soient possibles à
» cet égard nos investigations, quarante victimes au moins.
» On en compte au moins vingt à Leyde et soixante à
» La Haye, en 1534 et 1535. En revanche, je ne trouve
» en cette même année à Anvers, ville très populeuse, que
» sept suppliciés pour cause d'hérésie, et l'année 1551, la
» plus féconde en sentences capitales, ne donne pour la
» même ville que vingt-deux exécutions ».

L'auteur, après avoir exprimé le vœu que les registres criminels de certaines villes, pendant la période de persécution, soient minutieusement compulsés avant d'établir quelle est la part exacte de l'exagération dans les chiffres allégués par Grotius, note que c'étaient surtout les exécutions des luthériens et des calvinistes qui suscitaient les récriminations de la foule.

Les conclusions du docteur Bakhuizen ne sont pas formelles; il semble disposé à admettre l'exactitude du chiffre cité par Navagero, dont le témoignage, une fois admis, donnerait crédit à l'opinion de Grotius, ou tout au moins à la tradition populaire repoussée par Prescott.

Un autre auteur néerlandais contemporain, catholique, le docteur W.-J.-F. Nuyens, accuse les écrivains protestants d'avoir poussé sciemment au noir le tableau qu'ils ont tracé des persécutions subies par leurs coreligionnaires. Il

allègue que l'histoire de la réforme de Gér. Brandt et le dictionnaire de Kok, sources principales des opinions défendues par Motley, sont fort sujets à caution, ces productions étant inspirées elles-mêmes par les martyrologes réformés. D'accord avec l'écrivain protestant que nous venons de citer, il considère l'animosité des luthériens et des calvinistes contre les réformés dissidents (anabaptistes, joristes, mennonites, etc.) comme n'ayant pas peu contribué à grossir le nombre des victimes de la lutte religieuse. Rappelant la démarche faite par Guillaume d'Orange près de la Gouvernante pour obtenir des édits contre les anabaptistes, le docteur Nuyens constate que la généralité des anabaptistes immolés par les catholiques n'eussent pas été mieux traités par les luthériens et les calvinistes s'ils avaient eu à compter avec ceux-ci; il reproche avec raison, à Grotius, à Navagero, à Motley et à d'autres, d'avoir compris dans le chiffre de leur évaluation les rebelles de Hollande et de Munster.

On voit assez, par les opinions si divergentes que nous venons d'exposer sommairement, que la recherche du nombre exact des victimes des luttes religieuses, dont la durée a été si longue aux Pays-Bas, n'est pas des plus aisées. Mais on ne peut laisser dévier ici la discussion en introduisant de nouveaux éléments dans le débat. Le point à résoudre est celui de savoir combien de protestants ont été exécutés conformément aux prescriptions des édits émanant du gouvernement espagnol.

Il semble en tout cas arbitraire d'attacher une importance décisive à la lettre de Navagero. Celui-ci séjournant en Allemagne, son affirmation est un écho de bruits venus de loin; et qui sait si l'on n'a point à compter

avec un *lapsus calami*, une lecture abusive, une faute d'impression ?

En dehors des martyrologes, une des sources le plus souvent invoquées pour maintenir le chiffre de cinquante mille victimes, mérite un minutieux examen. On cite volontiers, en effet, le recueil de Jacq. Marcus : *Sententien en indagingen van den hertog van Alba, uitgesproken en geslagen in zijnen bloedtraedt.* Ce répertoire qui, d'après son titre, renfermerait les sentences du duc d'Albe prononcées en son Conseil aussi bien que les arrêts intervenus en cause de diverses personnes, telles que gentilshommes, bourgeois et habitants de diverses villes de Hollande, Zélande et autres provinces, de 1567 à 1572, fournit quinze cent quatre-vingt-dix sentences. Or, on ne saurait y relever que vingt-quatre personnes qui puissent être comptées comme ayant péri victimes de leurs croyances religieuses. Marcus enregistre quatre-vingt-quatorze condamnations à mort, dont soixante-dix ont pour origine, outre le délit d'hérésie, d'autres crimes ou délits encourant l'application des lois pénales. Les dix-huit cent cinquante-six autres sentences emportent le bannissement

On peut donc conclure que le travail de Marcus est souvent invoqué à faux.

Il est juste de noter que maintes fois, en raison de diverses circonstances, et notamment de cette indifférence des témoins oculaires que nous avons déjà rappelée, il y a eu des exécutions dont il n'est resté aucune trace. Marcus lui-même mentionne dix-neuf victimes que les autres recueils protestants passent sous silence.

L'archiviste d'Anvers, Mr Génard, établissant le *tableau chronologique des personnes poursuivies judiciairement,*

à Anvers, au XVI^e siècle, pour le « faict de religion », nous permet de constater que les martyrologes enregistrent, pour Anvers, de 1521 à 1577, cent vingt exécutions en moins que n'en accusent les documents conservés aux archives.

A Gand, les registres de sentences criminelles énumèrent quarante-huit victimes, dont les martyrologes ne citent pas le nom. Il est manifeste que Gand et Anvers, tout en étant les principaux foyers de la persécution, ne se sont pas trouvés placés dans des conditions spéciales, et qu'il y aurait à combler plus d'une lacune dans les listes protestantes, à l'aide des archives des diverses localités des Pays-Bas où des exécutions d'hérétiques eurent lieu. Les documents d'archives appartenant à des communes de peu d'importance ont malheureusement passé par bien des vicissitudes. On sait que beaucoup de registres criminels appartenant à de hautes juridictions ont également disparu. Un incendie a mis en cendres les archives du château de Vilvorde; or, on ne l'ignore pas, les hérétiques condamnés à Bruxelles étaient généralement transférés dans cette prison d'État, afin, sans doute, d'épargner à la délicatesse des gens de la cour le spectacle attristant des exécutions capitales.

Les martyrologes protestants de toutes nuances relèvent, pour les Pays-Bas, quatre cent quatre-vingt-deux exécutions par le feu, cent vingt par le glaive, neuf par la fosse, six par la strangulation, cent et sept par l'immersion et quarante-quatre par la pendaison. Sept condamnés moururent de mort naturelle en prison ou sur l'échafaud. On n'a pas de renseignements sur la mort des deux cent deux autres.

Des huit cent soixante-dix-sept martyrs que portent ces

listes, deux cent trente-trois furent immolés sous le gouvernement de Charles-Quint (1523-1554), six cent quarante-huit sous le règne de Philippe II (1555-1598), et trois seulement sous celui des archiducs Albert et Isabelle. Dans ce relevé on compte cent quatre-vingts femmes téléobaptistes et vingt-six luthériennes ou calvinistes.

Il est évident que les auteurs des martyrologes n'ont épargné aucun effort pour rendre leurs recueils aussi complets que possible. De toute part ils ont demandé et obtenu des renseignements. Leurs listes se sont complétées successivement. Après avoir publié beaucoup d'éditions, toujours avec des augmentations, les recherches les plus minutieuses ont fini par ne plus donner de résultat. Aucun nom nouveau ne paraît dans les dernières éditions. Celles-ci ont donc été considérées comme définitives. Or, en additionnant les noms qui y figurent, nous arrivons au chiffre de huit cent soixante-dix-sept (six cent dix-sept téléobaptistes et deux cent soixante luthériens ou calvinistes).

Cependant les renseignements puisés aux archives d'Anvers et de Gand nous permettent d'ajouter cent soixante-huit noms pour ces deux villes. En appliquant cet écart aux autres localités des Pays-Bas, proportionnellement à leur importance, notre conviction, après ample examen, est que le nombre des protestants néerlandais réellement martyrs de leurs convictions religieuses, c'est-à-dire dont la sentence ne renfermait aucun considérant appuyé sur délit de droit commun, a été certainement exagéré. D'après nos calculs, ce nombre ne peut dépasser le chiffre, déjà suffisamment considérable, de deux mille.

—

Un imprimeur belge du XV^e^ siècle. — Antonius Mathias;

par Paul Bergmans, docteur en philosophie et lettres.

C'est un fait remarquable que, de toutes les nations de l'Europe, la Belgique et la Hollande soient peut-être celles qui ont contribué le plus, eu égard à leur étendue et à leur population, à la diffusion de l'art typographique. A peine l'imprimerie est-elle connue et commence-t-elle à se répandre, que les Néerlandais s'emparent de la merveilleuse découverte, la propagent dans leur patrie, la portent à l'étranger, en Allemagne, en Italie, en France, en Espagne, en Portugal, en Angleterre, en Suisse, en Autriche.

Dès 1472, Thierry Martens s'associe avec Jean de Westphalie, et il produit à Alost, l'année suivante, le *Speculum conversionis*, qui est le premier ouvrage imprimé en Belgique. Successivement, l'imprimerie est introduite à Louvain, en 1473, par Jean Veldener, qui l'importe aussi, plus tard, à Culembourg; à Utrecht, à la même époque, par Nicolas Ketelaer et Gérard de Leempt; à Bruges, en 1475, par Colard Mansion; à Bruxelles, en 1476, par les Frères de la Vie commune; à Delft, en 1477, par Jacques Van der Meer et Maurice Yemantszoon; à Deventer, la même année, par Richard Paffroed; à Gouda, encore en 1477, par Gérard Leeu; à Sint-Maartensdyk, en 1478, par Pierre Werrecoren; à Nimègue, en 1479, par Gérard Leempt, qui est également le premier imprimeur de Bois-le-Duc, en 1484; à Zwolle, en 1479, par un typographe dont le nom n'est pas connu; à Aude-

narde, en 1480, par Arnauld de Keysere, qui s'établit à Gand, en 1483; à Hasselt (Overijssel), en 1480, par Peregrinus Bermentlo; à Anvers, en 1482, par Matthieu Van der Goes; à Harlem, en 1483, par Jacques Bellaert; à Leyde, la même année, par Henri, fils d'Henri; à Schoonhoven, en 1495, par les chanoines réguliers du monastère de S^t-Michel, au Hem; à Schiedam, en 1498, par un imprimeur inconnu (1).

Presque aussitôt, nos compatriotes tournent leur activité vers l'étranger. A Cologne, nous trouvons un flamand, Arnold Therhoernen, qui y fait rouler ses presses en 1470, c'est-à-dire trois ans avant les impressions alostoises de Thierry Martens et Jean de Westphalie. Pour ne nous occuper que des artistes originaires des provinces méridionales des Pays-Bas, c'est-à-dire des Belges, qui ont ainsi contribué à la régénération littéraire de l'Europe, nous devons mentionner, à la suite de Therhoernen, Gérard de Lisa, de Flandre, qui se rend en Italie et introduit l'art de Gutenberg à Trévise, en 1471, à Vicence, en 1476; il quitte cette ville pour aller à Venise, où brillait alors Nicolas Jenson, mais il revient terminer sa carrière à Trévise, après avoir encore porté l'imprimerie à Cividale, en 1480, et à Udine, en 1484. Arnold de Bruxelles fut un des premiers imprimeurs de Naples, où il arriva vers 1472, et où il forma plusieurs élèves. A Gênes et à Mondovi, l'imprimerie fut introduite, en 1472, par Antonius Mathias, à qui cette notice est consacrée.

---

(1) Voir la carte que J.-W. Holtrop a dressée pour ses *Monuments typographiques des Pays-Bas au XV^e siècle*. — La Haye, Martinus Nijhoff, 1868; gr. in-4°.

Citons encore, en Italie, le Liégeois Paul Leenen, que l'on trouve établi à Rome, en 1474; Jean de Tournai, qui se fixa à Ferrare, en 1475; Daniel Van Bomberghen, qui monta à Venise, en 1515, une vaste officine pour la publication d'ouvrages hébraïques; le poète gantois Nicolas de Stoop, qui aurait, paraît-il, installé une imprimerie dans la même ville, quelques années plus tard.

En Espagne, nous rencontrons un Mathæus Flander, qui florissait à Saragosse, de 1475 à 1478, et dont il sera parlé plus loin. En 1564, Adrien d'Anvers édite des romans de chevalerie à Estella; en 1605, Artus Taberniel travaille à Salamanque, et, en 1610, Jean Flamenco ou de Flandre est directeur de l'imprimerie royale à Madrid. Une famille anversoise, dont le chef fut Pierre Craesbeeck, est, pendant tout le XVII^e^ siècle, à la tête de la librairie portugaise.

L'Angleterre nous offre plusieurs noms de Belges, tels que ceux de Guillaume de Machlinia ou de Malines, qui imprimait à Londres, en 1481, de Steven ou Étienne Mierdman, que les édits de religion forcèrent de se réfugier à Londres, en 1551, d'où il gagna Embden, vers 1554, de même que Gilles Van den Erven ou Gellius Ctematius, qui imprima dans les mêmes villes, sous le nom de Collinus Volckwinner. Après Therhoernen, se rendent encore en Allemagne : Jean de Ruremonde, à Cologne, en 1540; Jean de Berg, de Gand, qui s'associe, vers la même époque, avec Ulrich Neuber, de Nuremberg, et fonde, dans cette ville, un établissement pour l'impression de la musique; le graveur liégeois, Théodore de Bry, qui ouvre, en 1570, une librairie à Francfort. Mais la France surtout reçut beaucoup de nos compatriotes, depuis que Pierre de Keysere eut imprimé à Paris, de 1473 à 1509, succédant à Ulric Gering.

C'est d'abord le célèbre Josse Badius, d'Assche, qui, après avoir étudié à Lyon les rudiments de son art, vint l'exercer à Paris, de 1499 à 1535, et ne se fit pas une réputation moins grande de savant philologue que d'habile typographe. Puis viennent Jean-Louis Tiletanus, de Thielt, et Louis Cyaneus ou Blaublome, de Gand, qui imprimèrent également à Paris, dans la première moitié du XVI^e^ siècle. En 1567, Gilles Beys, le gendre de Plantin, Hollandais de naissance, mais que son éducation fait Belge, se rend à Paris pour diriger la succursale que son beau-père y avait établie, et y imprime lui-même de nombreux ouvrages latins et français. Après sa mort (1595), sa veuve épousa Adrien Périer, avec qui elle continua l'établissement de Gilles. Les fils de Beys embrassèrent tous la carrière de leur père, sauf Jean qui mourut à vingt-deux ans : Adrien travailla à Paris, Gilles à Bordeaux, Christophe à Rennes, puis à Lille. Un autre élève de Plantin, Guillaume de la Rivière, s'établit à Arras, en 1591, et un troisième, François Bellet, à Saint-Omer, en 1602. A Douai, les premiers imprimeurs sont des Belges que l'Université douaisienne, instituée en 1563, fit venir de Louvain, ou qui s'établirent spontanément dans cette ville : Jean Boscard, Louis de Winde, Jean Bogaert, Balthazar Bellère, dont l'imprimerie, fondée en 1590, fut continuée par sa veuve, puis par son fils, jusqu'au commencement du XVIII^e^ siècle. Guillaume Stroobant se fixa, en 1596, à Lille, où l'avait précédé le flamand Jean Tack et où l'on trouve, plus tard, le montois Jean-Chrysostome Malte et le tournaisien Simon de Neufville. Au commencement du XVI^e^ siècle, Jehan de Liège imprimait à Valenciennes; il y fut suivi, cent ans plus tard, par Jean Vervliet. En Suisse, un typographe appelé Pierre Stephanus van Gendt, et dont le nom indique assez

l'origine gantoise, réimprime, à Genève, au XVI^e^ siècle, les Psaumes de David, d'après l'édition de Bâle, 1526. Enfin, en Autriche, l'imprimeur de l'Université de Vienne, au XVII^e^ siècle, est un Belge, Jean Van Ghelen.

Notre intention n'est pas de refaire ici le travail que P.-C. Vander Meersch a consacré, en 1856, aux imprimeurs belges établis à l'étranger, et que la mort de ce savant modeste et laborieux a malheureusement laissé inachevé (1). Mais, au début d'une étude sur la vie et les travaux d'un Belge qui a eu la gloire d'être le premier imprimeur de deux villes italiennes, il nous a paru indispensable de montrer que nous n'étions point en présence d'un phénomène extraordinaire et isolé. Nous avons donné quelques indications qui sont loin d'être complètes, nous en sommes certain, mais qui permettent d'apprécier la grandeur et l'importance du rôle joué par nos compatriotes dans l'histoire de l'imprimerie, et qui font voir que notre notice n'est qu'un paragraphe d'un des plus beaux chapitres de notre histoire littéraire.

Jusqu'il y a une douzaine d'années, on ne connaissait sur Antonius Mathias que les renseignements donnés par

---

(1) P.-C. Van der Meersch, *Recherches sur la vie et les travaux des imprimeurs belges et néerlandais établis à l'étranger, et sur la part qu'ils ont prise à la régénération littéraire de l'Europe au XV^e^ siècle ; précédées d'une introduction historique sur la découverte de l'imprimerie et sur la propagation de cet art en Belgique et en Hollande.* — Gand, L. Hebbelynck, 1856 ; in-8°.

La première édition de cet ouvrage a paru en livraisons : Gand, L. Hebbelynck, 1844-1850 ; 10 fascicules in-8° (Extr. du *Messager des sciences historiques de Belgique*).

P.-C. Van der Meersch, en 1856 (1). On savait qu'il était né à Anvers, qu'il avait exercé l'art typographique à Mondovi, de 1472 à 1473, avec un associé du nom de Balthazar Cordero, et qu'il y avait édité deux ouvrages qui sont les premières impressions mondovistes. En 1877, un érudit italien, Mr Marcello Staglieno, donna, dans les *Atti della Società Ligure di Storia Patria* (2) une dissertation *Sui Primordi dell'Arte della Stampa in Genova*, qui éclaira d'un jour nouveau la biographie de Mathias. Mais ce travail échappa à l'attention des savants belges (3).

Il nous a donc semblé qu'il ne serait pas inutile de consacrer quelques pages à notre compatriote. Nous avons utilisé, dans cette notice, les documents publiés par Mr Staglieno, et les indications qu'a bien voulu nous fournir Mr Oderda Luca, de Mondovi. Qu'il nous soit permis de remercier ici publiquement Mr Oderda Luca ainsi que les syndics de Mondovi et de Gênes, pour l'obligeance extrême avec laquelle ils ont satisfait aux demandes de renseignements que nous leur avons adressées.

Au commencement de l'année 1471, *Antonius Mathias* (4),

---

(1) P.-C. Van der Meersch, ouvr. cité, pp. 353-366.

(2) Vol. IX, fasc. III. Cette dissertation a été tirée à part : Gênes, typogr. de l'Institut royal des Sourds-Muets, 1877 ; in-8°, 38 pp.

(3) Quand Mr Alphonse De Decker publia, en 1881, ses recherches sur les imprimeurs anversois établis à l'étranger, il ne fit, pour Mathias, que recopier les notes de Van der Meersch.

(4) Le premier acte où se rencontre son nom, l'appelle *Antonius quondam Ser Andree Matie de Antuuerpia*, Antonius, fils de feu Ser André Mathias, d'Anvers. La particule *Ser*, forme flamande du mot sire, se rencontre devant beaucoup de noms belges, tels que Serclaes, Sersanders, etc.; elle doit indiquer une famille distinguée. Quant à *Matie* ou *Mathiæ*, c'est une forme latinisée de *Matthijs* ou *Mat-*

d'Anvers, arriva à Gênes avec un autre imprimeur appelé *Lambertus quondam Laurencii*, c'est-à-dire Lambert fils de Laurent ou Laurenszoon, de Delft (1). D'où il venait, c'est ce que l'on ignore absolument. Tout au plus peut-on conjecturer qu'il avait appris son art en Allemagne, et qu'il y était devenu assez habile pour prendre le titre de *magister impressoriæ artis*. Les deux étrangers se proposaient d'introduire l'imprimerie à Gênes. Comme ils avaient besoin de secours pécuniaires pour réaliser leur projet, ils s'adressèrent à trois docteurs en droit, Francesco Marchese, Luca Grimaldi et Francesco Pammoleo, avec lesquels ils formèrent, le 20 février 1471, une société. Voici les principales stipulations du contrat qui fut dressé, à cette occasion, devant le notaire Lorenzo de Costa :

Les trois jurisconsultes promettaient de donner aux imprimeurs 50 ducats d'or, somme qu'ils pourraient augmenter, s'ils le jugeaient nécessaire, pour leur permettre d'exercer leur art et subvenir à leur entretien : *in arte de qua infra dicetur convertendis per dictos Lambertum et Antonium in artificiis necessaris in arte impressure litterarum et seu in victu et vestitu ipsorum Lamberti et Antonii, et aliis expensis pro dicta arte facienda necessariis, judicio et arbitrio ipsorum Lamberti et Antonii.* De leur côté, Laurenszoon et Mathias s'engageaient à imprimer les ouvrages désignés par les docteurs, pendant les trois années

---

thijssens; ce nom indique que le grand-père d'Antonius s'appelait Mathias. Nous avons conservé la forme *Mathias*, sous laquelle notre imprimeur a été désigné jusqu'à présent.

(1) Ce Lambert Laurenszoon, de Delft, inconnu des bibliographes, mériterait de faire l'objet de quelques recherches ; il imprimait à Gênes en 1472, comme on va le voir, c'est-à-dire cinq ans avant que l'imprimerie fût pratiquée dans sa ville natale.

que devait durer la société, et, en outre, pendant tout le temps qu'ils resteraient à Gênes : *Versavice dicti Lambertus et Antonius... promisserunt et solvere convenerunt prefatis dominis Francisco, Luce et Francisco presentibus et acceptantibus cum eorum personis et industria ac artificio, bene fideliter et diligenter laborare in artificio impressure litterarum et ea opera exemplare seu imprimere seu libros et volumina cuiuscumque facultatis videbitur dictis dominis Francisco et sotiis magis expendire ad utilitatem dicte societatis, et in dicto artificio ac societate perseverare per et usque ad annos tres proxime venturos, et ultra per tantum tempus quantum dicti Lambertus et Antonius steterint in dicta civitate Janue et districtu, et diligenter solicite ac fideliter se exercere in dicta arte ad comodum et utilitatem dicte societatis.* Après que les débours auraient été prélevés sur le produit de la vente des livres, il devait être attribué, sur chaque centaine d'exemplaires, sept exemplaires aux jurisconsultes; le restant appartiendrait aux éditeurs qui pourraient en disposer à leur gré : *declarato semper quod de quibuscumque centum voluminibus scribendis vel impri-mendis per dictos Lambertum et Antonium, deduci debeant prius pecunie que tunc tempus exbursate fuerunt per dictos dominos Franciscum, Lucam et Franciscum, et facta dicta dedutione et restitucione..., de residuo fiat divisio sub hac forma, videlicet quod de quibuscumque centum voluminibus... septem volumina spectent et pertineant ad dictos dominos Franciscum, Lucam et Franciscum, et quemlibet ipsorum pro tertia parte, residuum vero spectet et pertineat ad dictos Lambertum et Antonium, qui de dicto residuo disponere possint pro eorum libito et voluntate, et similiter fieri debeat pro rata de pluri et majori quantitate quam de cetero imprimi continget.* Il était défendu aux imprimeurs de prendre un autre associé, sans l'assenti-

ment des docteurs, ainsi que de travailler dans une autre ville : *item acto... quod dicti Lambertus et Antonius non possint neque valeant in dicta arte recipere aliquem alium sotium, vel cum alia persona aliqua alia pacta facere occasione dicte artis, absque consensu dictorum dominorum Francisci, Luce et Francisci, nec durante dicto termino possint ad alia loca se transferre ad laborandum* (1).

Les imprimeurs se mirent à l'œuvre ; mais la somme de 50 ducats, sur laquelle ils avaient reçu une avance de 24 ducats, dès le jour du contrat, parut bientôt insuffisante. Le 8 juillet, les trois docteurs s'engagèrent à fournir les fonds supplémentaires ; en échange, leur part était portée de sept volumes à dix (2). C'est ainsi qu'une année après la constitution de la société, Francesco Marchese se trouvait avoir déboursé 348 livres et 16 sous, Luca Grimaldi 341 livres 15 sous et 8 deniers, et Francesco Pammoleo 278 livres ; soit, en tout, 968 livres 11 sous et 8 deniers, somme considérable pour l'époque, comme le fait remarquer Mr Staglieno. Cette somme fut remboursée peu à peu, probablement sur le produit de la vente des livres ; nous possédons deux actes du 18 juin 1472 relatifs à cet objet (3). Dans l'un d'eux, Lambert Laurenszoon promet de payer, dans les six mois, les 22 ducats qu'il doit encore aux docteurs, et pour 14 desquels le boucher Lazzarino Chicherio se porte garant, à la demande de Balthazar Cordero, de Mondovi. Dans le second acte, il déclare remettre à Francesco Marchesi,

---

(1) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 15.
(2) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 17.
(3) M. Staglieno, ouvr. cité, pp. 20 et 22.

en garantie du payement, *pacca sex replarum in papiro et tria volumina dite cremesis in carta*, c'est-à-dire six paquets de papier (?) et trois volumes en feuilles; il s'engage en outre à acquitter le loyer de la maison où l'atelier est installé, entre les mains des propriétaires Carlo Imperiale et Luca Sacco.

Nous avons un témoignage certain de l'activité de Laurenszoon et de Mathias dans un acte du 22 février 1472, par lequel Laurenszoon se reconnaît débiteur des trois docteurs, tant en son nom qu'en celui de Mathias. Il leur promet de les rembourser et leur annonce, à cette occasion, que Mathias va leur rendre un compte fidèle de l'état des affaires sociales, notamment du produit de la vente des livres qu'ils ont envoyés à Naples, en Lombardie et ailleurs : *reddetur bona, vera et legalis ratio cum reliquatus restitutione, tam de libris transmissis in Lombardiam ac alio, quam Neapolim, ex libris per eos impressis*. Ce texte, absolument clair, montre d'une manière péremptoire que l'imprimerie fonctionnait régulièrement à Gênes, en 1471-1472. Il renverse la thèse des bibliographes antérieurs qui attribuaient tous à Mathias Moravus, d'Olmutz, l'honneur d'avoir introduit, en 1473, l'art typographique à Gênes, et il restitue le mérite de cette introduction à Antonius Mathias et à Lambert Laurenszoon.

Aucune de leurs impressions n'a été retrouvée, mais il n'en est pas moins établi qu'ils faisaient rouler leurs presses à Gênes, avant Mathias Moravus, et aussi avant que l'imprimerie fût connue dans leur patrie, tout comme le flamand Gérard de Lisa, à Trévise, et Arnold de Bruxelles, à Naples.

L'association cessa pourtant avant le terme fixé, car

le 20 juin 1472, Lambert Laurenszoon vendit à Balthazar Cordero la moitié qui lui revenait dans le matériel de l'imprimerie, pour la somme de 35 ducats d'or; Cordero devait, de plus, rembourser aux docteurs les 22 ducats dont Laurenszoon leur était débiteur, et acquitter d'autres menues dettes de ce dernier. Laurenszoon, en cédant sa part du matériel, s'engageait à ne plus exercer l'art typographique et à ne l'apprendre à qui que ce soit : *sponte et ex certa scientia promissit et solemniter convenit dicto Baldasari... dictam artem impressure litterarum nullo unquam tempore in aliqua mundi parte exercere, seu exerceri facere, eamque neminem edocere in totum seu pro aliqua parte* (1).

On a cru, à tort, que Balthazar Cordero était Français ; il était né à Mondovi ; son père s'appelait Blaise et appartenait à une des familles les plus distinguées de cette ville, où un Nicolas Cordero remplissait, en 1383, les fonctions de syndic. Au moment de la conclusion du contrat du 20 juin 1472, Balthazar avait atteint sa vingt-cinquième année; c'est le seul renseignement que nous possédions sur son âge.

Deux jours après, le 22 juin, une nouvelle société se forma entre Antonius Mathias et Balthazar Cordero, aux conditions suivantes : Cordero verserait 71 ducats d'or et fournirait à tous les frais de l'exploitation pendant la durée de l'association, fixée à quatre ans. Les bénéfices se partageraient par moitié entre les deux associés, après, toutefois, que les débours de Cordero auraient été prélevés. Mathias exercerait son art avec

(1) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 24.

Cordero, en tout lieu qu'ils choisiraient de commun accord ; il l'apprendrait, en outre, à Jean-Thomas, frère de Cordero, de manière que ce dernier puisse, au bout des quatre années, le pratiquer pour son compte : *versavice dictus Antonius, acceptans predicta omnia..., promisit dictam artem impressure litterarum in societate dicti Balthasaris et cum eo, ac in quocumque loco ellegerint ipsi Balthasar et Anthonius, facere et in ea se exercere, et ultra infra dictos annos quatuor, dictam artem integre edocere et instruere Johannem Thomam Corderium, fratrem dicti Balthasaris, adeo quod dictus Johannes Thomas, elapsis dictis annis quatuor, possit et sciat a seipso dictam artem facere, nisi processerit deffectu dicti Johannis Thome.* Pendant le temps de son apprentissage, Jean-Thomas serait nourri et vêtu aux frais de la société, mais il ne lui était pas permis d'enseigner à un autre l'art typographique avant l'expiration des quatre années. Le matériel et toutes les acquisitions faites pendant la durée de la société devenaient la propriété, pour moitié, de chacun des associés, qui ne pouvaient en demander la division que de commun accord. Une clause à noter, parce qu'elle est bien conforme aux habitudes des premiers typographes, est celle par laquelle Mathias et Jean-Thomas Cordero s'obligent à garder leur art secret : *acto... quod omnia secreta dicte artis usque ad dictos annos quatuor proximos remanere et stare debeant penes dictos Antonium et Johannem Thomam et non penes alios.* Afin de garder mieux encore le secret, tout différend devait être réglé par un arbitrage confié à deux amis (1).

(1) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 23.

Sur ces entrefaites se déclara, à Gênes, une violente épidémie. Cordero persuada à Mathias de se réfugier à Mondovi et d'y emporter les presses et les caractères, afin d'imprimer dans cette cité, jusqu'à ce que la fin de la peste lui permît de retourner à Gênes. Ils se transportèrent, en fait, à Mondovi, s'y établirent à l'endroit nommé *Piano della valle*, et y publièrent successivement la *Summa confessionum* de l'archevêque de Florence, saint Antonin, et les Satires de Juvénal suivies des Héroïdes d'Ovide (1).

Voici la description de ces ouvrages, d'après l'exemplaire que nous en avons rencontré à la Bibliothèque Nationale, à Paris (2) :

1. [Anthonini de Institutione confessorum sive Summa confessionum]. Mondovi, Antonius Mathias et Balthazar Cordero, 1472. — In-4°, 128 ff., à 27 lignes par page, lignes longues ; sans signatures, chiffres ni réclames. Car. rom. Initiales en couleur faites à la main.

Feuillet 1, recto : *Incipiunt rubrice super tractatū de instructione seu ‖ directione simplicium confessoꝝ.*

Feuillet 4, recto : ¶ *Incipit tractatus uenerabilis pris*

---

(1) Dans sa *Biblioteca istorica della antica e nuova Italia* (Imola, 1886-1887), Mr Carlo Lozzi cite une dissertation d'A. Dello Stesso : *Dell' università, degli studi e della tipografia a Mondovi ;* Mondovi, 1804. Nous regrettons de n'avoir pu rencontrer cet opuscule, fort rare d'ailleurs, qui fournit peut-être des renseignements sur Mathias.

(2) Le *De Institutione confessorum* se trouve encore à Turin, dans la bibliothèque du roi d'Italie, ainsi qu'à Gênes dans celle de l'Université et dans celle du marquis Marcello Durazzo. Du Juvénal-Ovide, nous ne connaissons que l'exemplaire de la Bibliothèque Nationale.

frīs Anthonini archi / ‖ episcopi florentini ordinis predicatorum de institutiōe ‖ confessorum. Capitulum.

Feuillet 128, verso : *Explicit sūma cōfessionū seu īterrogatoriū pro ‖ sīplicibus cōfessoribus editū ab Archiepiscopo ‖ florētino uidelicet fratre Antonino ordīs predi / = catoR. Finita ī mōte rgali : ānodnī. M.CCCC. ‖ LXXII. die. xxiiii. mensis octobris ‖*

Quē genuit quondā germana Antuuerpia polēs
Mathiæ Antonius uirtute insignis & arte
Baldasar & socius corderius omnia supra
Vtile opus cunctis finxerunt Antonianam
Arte noua formæ : quæ correctissima certe
Ordine cuncta suo nos crimina nostra fateri
Instruit : & lepram inter lepram noscere quanqz.
Hoc opus hoc nostrā sic continet ecce salutē.

Vander Meersch attribue à Mathias et Cordero une autre édition du *De institutione confessorum* de saint Antonin, parue en 1472, sans nom de ville ni d'imprimeur, mais imprimée avec les mêmes caractères, pet. in-4°, 119 ff. non chiffrés, à 29 lignes par page (1). Nous n'avons pu la rencontrer.

2. [Junii Juvenalis Satyræ. Ovidii Epistolæ heroides]. Mondovi, Antonius Mathias et Balthazar Cordero, 1473. — In-4°, 136 ff., à 27 lignes par page, lignes longues; sans signatures, chiffres ni réclames. Car. rom.

Feuillet 1, recto : *Iunii Iuuenalis aquinatis satyrarum liber primus incipit.*

---

(1) P.-C. Van der Meersch, ouvr. cité, p. 364.

Feuillet 72, verso : *IVVENALIS Fœliciter Explicit* ‖ *Deo. Gratias. Amen.*

Feuillet 73, recto : *Incipit liber Ouidii epistolaꝝ.*

Feuillet 136, recto : *Explicit. Liber Ouidii epistolaꝝ.* ‖ *In monteregali : in plano ualis.* ‖ *Per Antoniū mathiæ quodam* ‖ *Andreæ : de ātuuerpia. Et Baldisalē* ‖ *corderiūqz sociū. Anno Dn̄i . M.* ‖ *CCCC. LXXIII. Die. xviii.* ‖ *mensis Februarii. : ...* ‖

Ces ouvrages rarissimes sont les premiers livres connus imprimés à Mondovi (1). La troisième impression mondoviste, de date certaine, est due à Lorenzo Vivalda qui donna, en 1480, un Psautier avec les cantiques et les hymnes. Une souscription publique a permis de placer, sur une maison du *Piano della valle*, une plaque de marbre portant : *Qui la prima tipografia in Piemonte con edizione di data certa 1472 per Baldasare Cordero Mondovista.* Il est regrettable que l'amour-propre de clocher ait fait omettre sur cette plaque le nom d'Antonius Mathias, d'autant plus que Mathias paraît avoir été le véritable imprimeur, Cordero s'étant probablement borné au rôle de bailleur de fonds.

Des différends durent alors s'élever entre les deux associés, car Cordero, qui jouissait d'une grande influence à Mondovi, fit emprisonner Mathias et ne le délivra qu'après lui avoir extorqué de nouvelles conventions tout à son

---

(1) Le filigrane du papier employé pour leur impression représente les lettres S et D, sur une tige, surmontées d'une couronne. Il est identique à celui dont Mr C.-M. Briquet donne la reproduction, sous le nº 208, dans son ouvrage récent sur les *Papiers et filigranes des archives de Gênes* (Genève, H. Georg, 1888).

avantage. Aussitôt mis en liberté, Mathias, abandonnant le matériel, s'enfuit de Mondovi et retourna à Gênes. Mais Cordero l'y rejoignit et le fit de nouveau emprisonner. C'est alors que Mathias adressa à la Seigneurie, le 18 novembre 1473, une requête où il exposait la violence et la fraude dont Cordero s'était rendu coupable à son égard, et où il en demandait justice. Le vice-gouverneur de Gênes abandonna le jugement de l'affaire aux syndics de la ville; nous n'en connaissons pas le résultat (1). Quoi qu'il en soit, Cordero quitta Gênes, car, selon Cibrario, il imprimait à Turin en 1474 (2). Mathias continua à travailler à Gênes, avec un de ses compatriotes, Henri d'Anvers, typographe inconnu des historiens et que nous croyons être le premier à signaler en Belgique. Dans une reconnaissance du 30 octobre 1473, Mathias se déclare, en effet, solidairement débiteur avec Henri d'Anvers, *magister impressure litterarum*, pour une somme de vingt ducats, de Martino dal Pozzo, de Milan, qu'il a eu à son service : *Antonius quondam Andree Mattie de Antuerpia sciens se et Enricum de Antuerpia magistrum impressure litterarum, et quemlibet ipsorum in solidum teneri et obligatos esse magistro Martino de Puteo de Mediolano, de ducati viginti incirca occasione mutui et mercedis dicti Martini...* (3). Le 22 mars 1474, nous voyons encore Mathias prendre à son service Battista de Teri, de Florence, et se quali-

---

(1) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 32.

(2) Auguste Dufour et François Rabut, *L'imprimerie, les imprimeurs et les libraires en Savoie, du XV^e^ au XIX^e^ siècle* (Chambéry, Alb. Bottero, 1877; in-8°), p. 16.

(3) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 31.

fier dans l'acte de *magister impressure litterarum in Janua* (1).

Deux mois plus tard, Mathias n'a plus la force de résister aux difficultés de tout genre qu'il a rencontrées à Gênes ; le 25 mai 1474, il vend ses presses, ses caractères et tout son matériel à un allemand, Michel Scopus, d'Ulm, qui les revend lui-même, le 15 octobre suivant, à Martino dal Pozzo, qui avait été l'élève, sans doute, de Mathias (2). Dès lors, on perd la trace de notre compatriote.

Il est impossible cependant que Mathias, à moins de mourir immédiatement après son départ de Gênes, ait cessé complètement d'exercer un art si difficile et si peu pratiqué encore à cette époque. S'il nous est permis de hasarder ici une conjecture, nous croyons que Mathias a dû se rendre en Espagne. De 1475 à 1478, en effet, un Belge faisait rouler ses presses à Saragosse et signait ses livres du nom de *Matthæus Flander*, c'est-à-dire Matthieu ou Mathias le flamand. Ses impressions consistent en deux ouvrages, dont nous résumons la description d'après Van der Meersch (3), n'ayant pu les rencontrer nous-même.

1. [Guidonis de Monte Rocherii Manipulus curatorum]. Cæsar.-Augustæ, Mathæus Flander, 1475 ; in-fol., à longues lignes. Caract. goth.; initiales faites à la main. Le volume se termine par deux ff. de table précédés de cette souscription : *Ihus..... Marie..... filius..... Clero et populo impressio perutilis utriusque opere sed Matthei*

---

(1) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 35.
(2) M. Staglieno, ouvr. cité, p. 37.
(3) Ouvr. cité, 1re éd., pp. 193-206.

Fland. industria felici termino clausa est Aragonensium regia in urbe Cesaraugusta XV octobris, anno salutis millesimo quadrigentesimo septuagesimo quinto.

2. [Benedictus de Pientinis liber de expositione vel declaratione Misse]. [Cæsar.-Augustæ, per Mattheum Flandriæ], 1478; in-fol., impr. à deux colonnes; initiales faites à la main. 6 ff. non chiffrés pour la table, et XCIII ff. chiffrés suivis d'un f. avec cette souscription : *Cesar Auguste suis subordinationibus suaque manu porrecta adiutrice : Dei amore fecit imprimi sub anno Dni Millesimo quadringentesimo septuagesimo octavo die sexta decima junii.*

Peut-être la comparaison attentive des deux éditions de Saragosse avec les ouvrages imprimés par Mathias à Mondovi permettrait-elle d'identifier l'imprimeur saragossais avec notre Antonius Mathias. Nous n'avons malheureusement pu rencontrer jusqu'ici les deux ouvrages de Mathæus Flander; et nous le regrettons d'autant plus que, si notre conjecture se trouvait être vraie, un Belge aurait eu la gloire d'être le premier imprimeur de Gênes, de Mondovi et de Saragosse. Ce fait honore assez notre patrie pour pousser les bibliographes à faire de nouvelles recherches dans ce sens. Nous nous estimons heureux d'avoir pu leur indiquer la voie et d'avoir éclairé au moins une période de la vie d'Antonius Mathias.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 7 novembre 1889.

M. Gevaert, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Schadde, *vice-directeur;* Fraikin, Éd. Fétis, Ern. Slingeneyer, Al. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Th. Radoux, Jos. Jaquet, Jos. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, Edm. Marchal, Th. Vinçotte, Jos. Stallaert, H. Beyaert, J. Rousseau, Alex. Markelbach, *membres;* le comte Jacques de Lalaing, F. Laureys et Éd. Van Even, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique demande l'avis de la Classe sur le modèle du buste de feu Louis Alvin, par M. Thomas Vinçotte. — Renvoi à la section de sculpture.

— M. le président de l'Académie royale des beaux-arts de Bruxelles adresse le catalogue de la bibliothèque artistique de cet établissement. — Remerciements.

M. le vicomte Henri Delaborde, associé de la Classe, adresse un exemplaire de sa notice sur le peintre Cabanel, lue dans la dernière séance publique annuelle de l'Académie des beaux-arts de l'Institut de France. — Remerciements.

ÉLECTIONS.

La Classe se constitue en comité secret pour prendre connaissance de la liste des candidatures présentées pour les places vacantes.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Houzeau (*J. C.*) et *Lancaster* (*A.*). — Bibliographie générale de l'astronomie, tome I^er^, seconde partie. Bruxelles 1889; vol. gr. in-8°.

Selys Longchamps (*Edm. de*). — Odonates de Sumatra, comprenant les espèces recueillies à Pulo Nias, par M. le D^r^ E. Modigliani. Gênes, 1889; in-8° (43 p.).

— Palaeophlebia, nouvelle légion de Caloptérygines, suivi de la description d'une nouvelle Gomphine du Japon : Tachopteryx Pryeri. Bruxelles, 1889; extr. in-8° (8 p.).

Detroz. — Des droits de parcours et de vaine pâture, chapitre IV, titre I^er^ du Code rural belge. Discours. Liège 1889; in-8° (53 p.).

Parmentier (*Léon*). — Études historiques sur la formation des mots en langue grecque, I : les substantifs et les adjectifs en ΕΣ dans la langue d'Homère et d'Hésiode. Gand, 1889; in-8° (192 p.).

Erens (*Alph.*). — Note sur les roches cristallines recueillies dans les dépôts de transport situés dans la partie méridionale

du Limbourg hollandais. Liège, 1889; extr. in-8° (54 p. et 4 pl.).

Ferron (*Eug.*). — Détermination analytique des conditions d'équilibre et de stabilité des voûtes d'arêtes. Luxembourg, 1872; in-4° (plans et annexes manuscrits).

Heymans (*J.-F.*). — Mémoire d'anatomie générale présenté au concours de 1888 pour la collation des bourses de voyage, et agréé par le jury : Exposé de l'état actuel de nos connaissances et observations personnelles sur la terminaison des nerfs dans les muscles lisses de la sangsue, précédés de la bibliographie des travaux parus sur l'innervation des muscles lisses en général. Bruxelles, 1889; in-4° (63 p., pl.)

Société archéologique de Bruxelles. — Annales, mémoires, rapports et documents, tome III, 1re livraison, 1889. In-8°.

Académie royale des beaux-arts et École des arts décoratifs. — Catalogue de la bibliothèque artistique. Bruxelles, 1889; in-8°.

Cercle des naturalistes hutois. — Bulletin, 1888, n° 4; 1889, nos 1 et 2. Huy; in-8°.

Académie royale des beaux-arts. — Catalogue de la bibliothèque artistique. Bruxelles, 1889; gr. in-8° (250 p.).

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Weyr (*Eduard*). — O theorii forem bilinearnych. Prague, 1889; in-8° (110 p.).

Mocsary (*Alex.*). — Monographia Chrysididarum orbis terrarum universi (Tabulae I., II.). Budapest, 1889; vol. in-4°.

Université de Strasbourg.—Thèses et dissertations, 1888-89. 159 br. in-8° et in-4°.

Oesterreichische Gradmessungs-Commission. — Verhandlungen der Sitzungen von 1885-1889. Vienne, 1889; 2 broch. in-8°.

Akademie der Wissenschaften, Wien. — Sitzungsberichte philos.-hist. Classe, Band 117 und 118. Sitzungsberichte math.-naturw., Classe I. Abthlg. 1888, 6-10; 1889, 1-3. II, Abthlg. *a* 1888, 3 bis 10; 1889, 1-3. II. Abthlg. *b* idem. III. Abthlg. 1888, 7-10; 1889, 1-4. Register, n° 12. Denkschriften, philos.-hist. Classe, Band 36. Denkschriften, math.-naturw., Classe Band 55. Archiv für Kunde österr. Geschichtsquellen, Band 74. Almanach, 1889.

Amérique.

Lopes (*Castro*). — L'identité des comètes périodiques est une illusion des astronomes. Mémoire écrit en portugais et en français, dédié aux savants astronomes MM. Fayet et Schiaparelli. Rio-de-Janeiro, 1889; in-8° (34 + 34 p.).

Phillips (*Henry*). — An account of the Congo independent State. Philadelphie, 1889; in-8° (24 p., carte).

de la Rosa (*Augustin*). — Estudio de la filosofia y riqueza de la lengua mexicana. Guadalajara, 1889; in-8° (115 p.).

France.

Delaborde (*H.*). — Notice sur la vie et les ouvrages de M. Cabanel. Paris, 1889; in-4°.

Lemoine (*E.*). — Des systèmes de coordonnées qui déterminent le plus simplement un point par une construction. Paris, 1888; extr. in-4° (10 p.).

— Sur la mesure de la simplicité dans les tracés géométriques. Paris, 1889; extr. in-8° (6 p.).

— Note sur deux faisceaux de trois droites. Paris, 1889; extr. in-8° (10 p.).

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 9 novembre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Hommage d'ouvrages — Travaux manuscrits soumis à l'examen 514

BIBLIOGRAPHIE. — *Bibliographie générale de l'astronomie*, tome Ier, seconde partie (*J. C. Houzeau et A. Lancaster*); note par J.-B.-J. Liagre. 516

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par le prince Albert Ier de Monaco, fascicule 1; note par P.-J. Van Beneden. . 517

Odonates de Sumatra.— Palæophlebia, nouvelle légion de calopterugines (*Edm. de Selys Longchamps*); note par l'auteur. 518

RAPPORTS. — Lecture des rapports : 1° De M. Renard sur l'exploration du centre de la Guinée, par sir W. Mac Gregor 519

2° De MM. Van Beneden, père et fils, Plateau et Errera sur les résultats de la mission scientifique de M. De Bruyne, à la station zoologique de Naples. *ib.*

Rapport verbal de M. Briart sur deux notes de M. Delaurier relatives au grisou et à l'Exposition universelle de 1889 . . . . . *ib.*

Rapports de MM. Plateau et P.-J. Van Beneden sur une note de M. V. Willem concernant l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des Scolopendrides 519, 521

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Preuve inattendue de la nutation diurne et de la nécessité d'en tenir compte dans la réduction des observations;* par F. Folie 521

Sur l'effeuillaison à Longchamps-sur-Geer en 1889; par Edm. de Selys Longchamps 530

Note sur l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des Scolopendrides; par Victor Willem 532

CLASSE DES LETTRES. — *Séance du 4 novembre 1889.*

Félicitations votées à M. Aug. Scheler à l'occasion de son cinquantenaire comme Professeur d'Université allemande et comme Bibliothécaire de S. M. le Roi des Belges 548

CORRESPONDANCE. — Arrêté royal attribuant à l'Académie royale flamande la présentation de candidats pour la formation des jurys des concours quinquennaux de littérature flamande. — Hommage d'ouvrages. — Envoi à l'examen d'une lettre de M. Bonmassari relative à une tapisserie de haute-lice, à Trente 549

BIBLIOGRAPHIE. — *Les substantifs et les adjectifs en* — ΕΣ — *dans la langue d'Homère et d'Hésiode* (*Léon Parmentier*); note par L. Roersch 550

Critica della dottrina etico-giuridica di John Stuart Mill (*V. Lilla*); note par Alph. Le Roy 551

CONCOURS DÉCENNAL DE PHILOLOGIE. — Communication au Ministre d'une liste de quatorze noms pour le choix du jury 553

RAPPORT. — Rapport de M. Vander Haeghen sur une note de M. P. Bergmans concernant un imprimeur belge du XVe siècle : Antonius Mathias, d'Anvers 554

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Du nombre des protestants exécutés dans les Pays-Bas en vertu des placards sur l'hérésie;* par Ferdinand Vander Haeghen. 556

Un imprimeur belge du XVe siècle, Antonius Mathias; par Paul Bergmans. 567

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 7 novembre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Demande d'avis sur le modèle du buste de feu L. Alvin, exécuté par T. Vinçotte. — Hommage d'ouvrages 585

ÉLECTIONS. — Formation de la liste des candidatures aux places vacantes. *ib.*

OUVRAGES PRÉSENTÉS . . . . . *ib.*

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

59e année, 3e série, tome 18.

N° 12.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
Rue de Louvain, 108.

1889

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1889. — N° 12.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 7 décembre 1889.

M. Briart, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-S. Stas, *vice-directeur;* le baron Edm. de Selys Longchamps, G. Dewalque, E. Candèze, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Fr. Crépin, Éd. Mailly, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, M. Mourlon, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* L. Fredericq, A.-F. Renard, L. Errera, Ch. Fievez et C. Vanlair, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique soumet à l'avis de la Classe une demande de M. Cerfontaine, docteur en sciences naturelles, à Liége, et une demande de M. Gilson, professeur à l'Université de Louvain, à l'effet de pouvoir poursuivre leurs études physiologiques au laboratoire du Dr Dohrn, à Naples. — Commissaires : MM. Van Beneden, père et fils, et Plateau.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, le rapport des Commissions médicales provinciales sur leurs travaux pendant l'année 1888. — Remerciements.

— M. le marquis de Caligny, associé de la Classe, communique quelques réflexions sur ses dernières recherches hydrauliques.

M. F. Terby adresse une seconde lettre sur la structure de la bande 3 de Jupiter. — La Classe décide l'impression de ces communications au *Bulletin*. — Voir ci-après.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Les morts vivants*; par le Dr Vanlair;

2° *Étude sur l'hygiène des villes*; par le capitaine Tackels;

3° *Prodomus of the zoology of Victoria*, decade XVIII; par Frederic Mc. Coy;

4° *Annalas della sociedad Rhaeto romanscha*, 1re à 3me année, offertes par M. Crépin, au nom de M. Brügger, à Coire, vice-président de ladite Société;

5° *Vocabulaire de la faune wallonne*, etc., par Jos. Defrecheux; présenté par M. L. Fredericq, avec une note qui figure ci-après. — Remerciements.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Catalogue de* 382 *étoiles faibles de la zone D M* + 2°, *observées à l'Institut astronomique de Liège*, de 1886 à 1889; par L. de Ball. — Commissaires : MM. Folie et Liagre;

2° *Sur la nature de la matière polarisante du marc de betteraves épuisé à l'alcool. Pouvoir rotatoire des matières pectiques*; par L. Chevron et A. Droixhe, à Gembloux. — Commissaires : MM. Spring, Stas et Henry;

3° *La pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme*; par le Dr Ernest Sarolea. — Commissaires : MM. Fredericq et Vanlair;

4° *Nouveaux arguments* par Eug. Ferron, à l'appui de son *travail sur les marées*. — Commissaire : M. Lagrange;

5° *La solanidine des jets de pommes de terre, préparation et propriétés*; par A. Jorissen et L. Grosjean. — Commissaires : MM. Stas et Gilkinet;

6° a) *Réduction des nitrates par la lumière solaire*; b) *Sur la réduction des nitrates par la levure de bière et*

par quelques moisissures; c) *Expériences sur l'absence de bactéries dans les vaisseaux des plantes;* par Émile Laurent. — Commissaires : MM. Stas, Gilkinet et Errera.

Louvain, le 22 novembre 1889.

Monsieur le Secrétaire perpétuel,

En vous communiquant, le 4 octobre dernier, les résultats de mes observations sur la structure de la bande 3III de Jupiter (1), j'étais loin de supposer que j'aurais de sitôt le bonheur de pouvoir vous annoncer la confirmation, *même partielle,* des faits étonnants contenus dans ma lettre; voici pourtant ce qui vient d'arriver : j'avais fait part de ce résultat à M. Stanley Williams, le zénographe bien connu qui vient encore de publier un si beau travail sur ses observations de Jupiter en 1887 (2). M. Stanley Williams n'avait jamais rien vu de semblable à ce que je lui annonçais et avait toujours représenté la bande 3 III comme formée de deux composantes rigoureusement parallèles; dans ces derniers temps, cependant, sur mes indications, il est parvenu à remarquer de bien faibles

---

(1) *Bulletins de l'Académie,* octobre 1889, p. 375.

(2) *Zenographical fragments,* I; London, Mitchell and Hughes. 1889.

traces de la structure annoncée; ces minimes vestiges recueillis avec un miroir de 6 $^1/_2$ pouces seulement, dans des conditions d'éloignement trop considérable et de hauteur trop faible de la planète, laissaient M. Williams un peu incrédule, lorsqu'il reçut du mont Hamilton un magnifique dessin de Jupiter, fait par M. Keeler, le 5 septembre 1889 : *or, dans ce dessin, l'astronome de Lick Obscrvatory, sans s'en douter, à l'aide du trente-six pouces, a figuré la bande 3 III exactement comme je la vois moi-même avec mon huit-pouces depuis 1887 !*

Je soumets ici à votre savante attention un croquis des deux bandes 3 I et 3 III, que j'ai fait d'après le dessin de M. Keeler, et qui est capable de conduire à des conclusions bien importantes; la tache rouge figure aussi dans ce dessin (fig. 1).

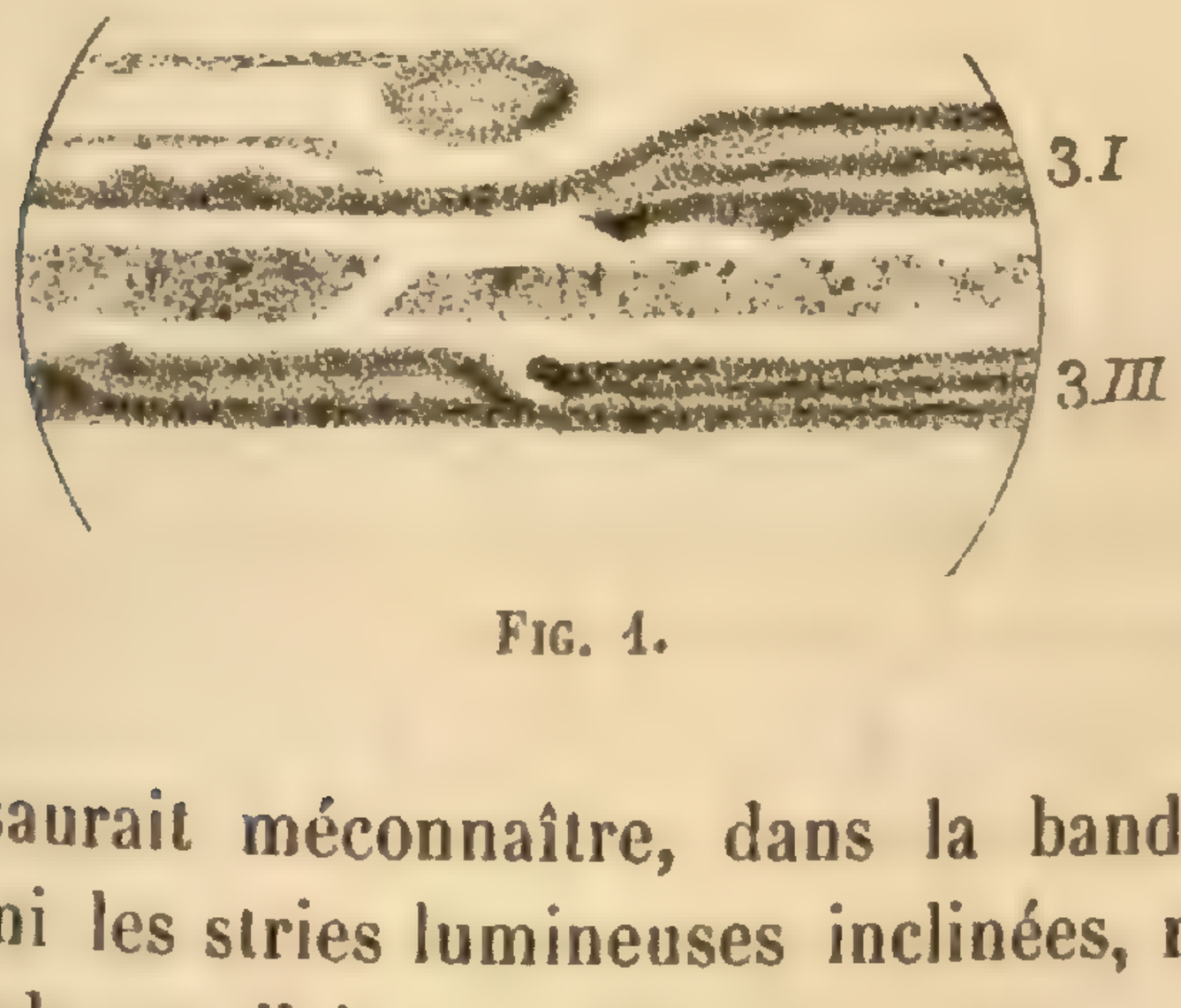


Fig. 1.

On ne saurait méconnaître, dans la bande 3 III de M. Keeler, ni les stries lumineuses inclinées, ni les tronçons de bande que j'ai annoncés.

« Ce dessin, dit M. Williams, confirme tellement la » structure de la bande nord équatoriale que vous avez » décrite, que je me décide à vous l'envoyer..... Il ne

» montre pourtant aucun détail du bord nord de la bande,
» ni les globes de votre bande 3 II. »

M. Stanley Williams me dit aussi : « Je ne comprends
» pas encore tout à fait vos globes brillants A (1); quant
» à moi, ils m'ont *toujours* apparu comme composés de
» *deux* globes placés dans la direction nord-sud; mais
» dans certains cas l'un d'eux peut être tellement faible
» qu'il échappe à l'observation..... Mes notes diffèrent
» aussi des vôtres en ce qu'elles décrivent certains de ces
» globes comme très blancs..... »

Il résulte de ces passages que, si M. Williams observe ces globes sous un aspect un peu différent, ceux-ci n'en sont pas moins confirmés par l'astronome anglais. Mais il est un point important dans le dessin de M. Keeler et que M. Williams fait ressortir en ces termes : « La
» *triplicité* des bandes nord et sud équatoriales, à l'ouest
» de la tache rouge, est fort remarquable et tout à fait
» neuve pour moi. Comment s'accorde-t-elle avec vos
» observations? »

Cette triplicité s'accorde d'autant mieux avec la structure annoncée que j'en trouve des exemples dans mes dessins, notamment le 30 juillet; à cette date, de 10 à 11 h. du soir, trois tronçons de bande couraient parallèlement dans 3 III, sur une partie de leur longueur et réalisaient tout à fait l'aspect figuré par M. Keeler. Voici, en effet, quelle était la structure des bandes 3 I et 3 III, vues à Louvain, le 30 juillet (fig. 2); remarquons l'analogie, je pourrais dire l'*identité*, de ce dessin avec celui de Lick Observa-

---

(1) *Bulletins de l'Académie, l. cit.*

lory, *représentant la même région, le 5 septembre suivant :*

FIG. 2.

Quant à la triplicité *de la bande 3 I* dans le dessin de M. Keeler, elle est peut-être une révélation de la structure de cette bande. Ici les faits d'observation ne sont pas encore suffisants; cependant je puis dire que j'ai parfois *soupçonné*, dans la bande 3 I, une structure analogue à celle de la bande 3 III, mais *symétrique* par rapport à l'équateur de la planète; c'est-à-dire que, dans la zone 3 III, les tronçons de bande s'éloignent de l'équateur en s'inclinant vers le nord-ouest zénographique, tandis que, dans 3 I, ils s'éloigneraient de l'équateur en s'inclinant vers le sud-ouest; les lignes inclinées placées de part et d'autre de l'équateur, considéré comme plan de symétrie dans la figure suivante, représentent cette disposition (fig. 3) :

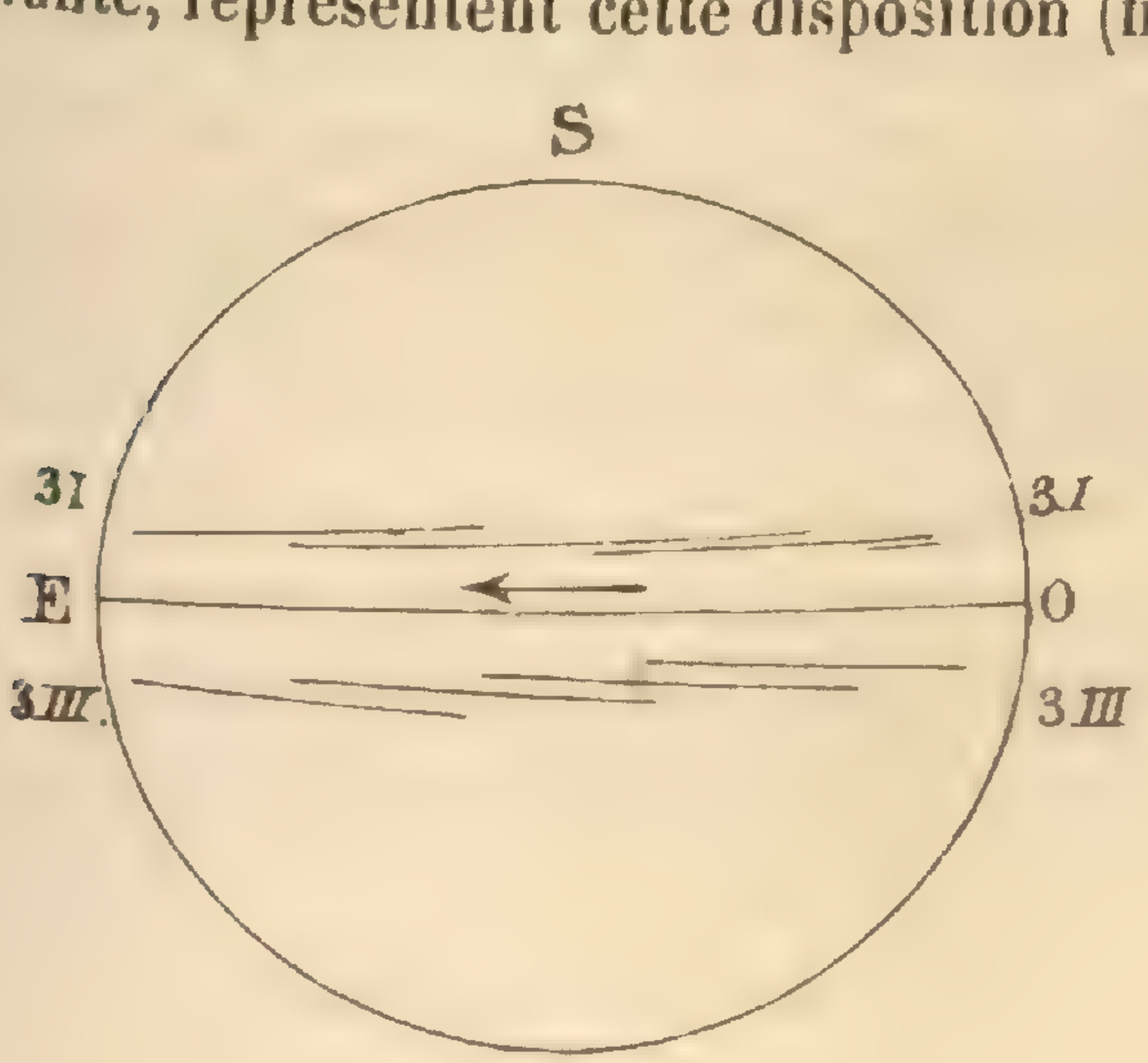


FIG. 3.

La triplicité de la bande 3 I dans le dessin de M. Keeler s'expliquerait alors de la même manière que celle de la bande 3 III. Mais il est hors de doute que cette structure de 3 I est infiniment plus difficile à reconnaître que celle de 3 III.

Quelle peut être la signification de cette étonnante disposition? Il ne faut pas songer à l'expliquer par des courants analogues aux alizés terrestres, car la direction est ici toute différente : au lieu d'un retard vers l'ouest, c'est une avance vers l'est qui se manifesterait ici à proximité de l'équateur. On croirait voir plutôt, si l'on ne se heurtait à d'autres difficultés, on croirait voir le courant équatorial de la planète provoquer à sa suite, dans son énorme rapidité et par une sorte d'aspiration, l'afflux de nombreux courants venant des deux hémisphères.

Que la surface de Jupiter soit dans un état de *complète mobilité*, comme on l'admet généralement, ou qu'elle soit douée d'une *certaine permanence*, comme plusieurs de mes observations faites depuis 1887 me portent à le croire, il est permis de comparer ces bandes inclinées dans le même sens, qui caractérisent indubitablement la structure de la bande équatoriale nord, à un fait analogue que nous offre la planète Mars et sur lequel MM. Prinz et Lagrange (1) ont rappelé l'attention. Je fais allusion à cette série de régions sombres séparées par des stries brillantes qui occupe une grande partie de l'hémisphère sud de Mars, régions se succédant régulièrement avec une inclinaison à peu près constante, mais dirigées ici vers le sud-est aréographique en s'éloignant de l'équateur (2). Comme

---

(1) *Ciel et Terre*, 2e série, t. V, pp. 155 et 327.

(2) Voir premier mémoire de M. Schiaparelli sur la planète Mars, dans les *Mém. de l'Acad. roy. des Lincei*, 3e série, vol. II, § 267.

M. Schiaparelli l'a fait remarquer d'ailleurs, il s'agit ici d'une direction conforme à celle de nos alizés.

Je termine en rapportant un passage d'une lettre que M. Schiaparelli a bien voulu m'écrire, concernant ces observations de Jupiter, et spécialement à propos de la configuration en *chapelet* que j'ai signalée pour les stries brillantes qui sillonnent la bande en question : « Moi-» même, dit-il, tout en regardant superficiellement les » taches de Jupiter, je n'ai pu m'empêcher de remarquer » plusieurs fois de vrais chapelets alignés dans une bande » plus ou moins mince, plus ou moins visible..... c'est le » commencement d'une loi..... »

Je vous prie, Monsieur le Secrétaire perpétuel, de bien vouloir agréer l'hommage de mes sentiments les plus respectueux.

F. Terby.

Versailles, le 3 décembre 1889.

Monsieur le Secrétaire perpétuel,

« ... J'ai l'honneur de vous présenter les résultats succincts de quelques observations sur mes dernières expériences hydrauliques. Il restait à résoudre une difficulté pour la manière d'établir le calme dans mon système d'écluses de navigation, à épargne d'eau et à colonnes liquides oscillantes. Depuis que j'avais obtenu la marche automatique, décrite pages 940 et suivantes de mon ouvrage intitulé : *Recherches théoriques et expérimentales sur les oscillations de l'eau et les machines hydrauliques*

à colonnes liquides oscillantes, la régularité des mouvements avait augmenté la force des ondes qui gênaient déjà les bateaux quand on se contentait de la marche conduite à la main.

Pour obvier à cet inconvénient, il a suffi de faire arriver ou sortir l'eau au moyen d'une *bifurcation* par les deux extrémités de l'écluse. La manière dont le calme s'est établi m'était indiquée par la théorie des ondes. On sait de quelle manière leur force est diminuée par leur degré de hauteur ; mais le résultat pratique a été vraiment inespéré. On avait pris de grandes précautions qui se sont trouvées inutiles.

Les grands bateaux montants ou descendants n'ont pas même *tendu leurs amarres*. Une lettre officielle de l'administration du canal se termine par ces mots : « Il est donc » péremptoire maintenant que l'adduction de l'eau par les » deux extrémités de l'écluse supprime totalement l'agita- » tion dans l'écluse. » La théorie indique que la bifurcation dont il s'agit est une cause d'augmentation de rendement, malgré une diminution de durée dans la manœuvre. On ne pourra faire des expériences assez sérieuses sur ce double avantage avant le prochain chômage du canal latéral à la Loire, à cause de la vétusté de l'appareil. Mais il pourra être réparé au prochain chômage avec quelques modifications simplifiant encore la marche automatique et cela sera facile.

J'ai présenté à l'Académie des sciences de Paris, le 19 novembre 1887 et le 13 février 1888, un appareil que j'emploie à faire des irrigations au moyen d'une chute d'eau chez moi, à Flottemonville, près Valognes (Manche). Il est moins simple que plusieurs autres de mon invention,

mais il permet d'élever l'eau à de plus grandes hauteurs. Dans le bélier hydraulique, l'eau en mouvement arrivait sur une masse d'air *comprimé d'avance.*

Je la fais arriver sous une colonne d'air *alternativement dilendue,* de sorte qu'on évite contre l'air une percussion brusque au moyen d'une soupape à air s'ouvrant de dehors en dedans, et alternativement réduite à la pression atmosphérique pendant l'oscillation en retour.

Quand elle est suffisamment comprimée, elle agit *latéralement* sur une colonne d'eau verticale ayant à son extrémité inférieure trois soupapes de retenue. Je n'y avais d'abord disposé qu'une soupape de retenue à laquelle je viens de les substituer parce que cette soupape en se refermant permettait à la colonne liquide contenue dans ce tuyau d'ascension de retomber un peu, ce qui n'était pas sans inconvénient.

On sait que Montgolfier avait essayé de faire arriver ainsi une colonne liquide en mouvement sur une colonne d'air *non comprimé d'avance* à chaque période, mais que l'inertie de l'eau qu'il s'agissait d'élever absorbait les effets d'une manière trop désavantageuse. Aussi, je dispose le tuyau d'ascension de manière qu'étant *tout à fait vertical* il offre l'avantage d'éviter qu'il n'y ait ainsi trop d'inertie. Il verse l'eau élevée à son sommet, d'où elle est amenée à sa destination par un tuyau de conduite très long.

C'est une soupape *annulaire* et non une soupape de Montgolfier qui réunit alternativement le corps de bélier au tuyau contenant l'air alternativement comprimé, de sorte que cette soupape annulaire ne *ferme jamais la section transversale.* Il y a cependant, comme je l'ai dit ci-dessus, à éviter un peu de retour de l'eau contenue

dans le tuyau d'ascension, quand ces soupapes de retenue retombent. On peut classer cet appareil parmi ceux auxquels le général Poncelet m'a conseillé de donner le nom d'*anti-bélier*. La soupape annulaire ne fonctionne point d'ailleurs en vertu du choc de l'eau, mais en vertu de principes nouveaux de succion de l'eau en mouvement, que j'ai décrits dans mon ouvrage précité, pages 318 à 330, et 356 à 368; ils reposent en partie sur des phénomènes de force centrifuge que j'ai remarqués, parce qu'ils résultent du genre de mouvements de l'eau dans des appareils que j'ai inventés.

Dans mes dernières expériences sur les ondes faites au moyen d'un canal factice, installé dans une de mes prairies, j'ai varié cette année les effets de la *succion latérale* des ondes. J'ai montré comment elles dépendent de la largeur du canal. Quand il est trop large par rapport à sa profondeur, ou que la roue hydraulique qui permet de produire les vagues n'est pas assez puissante pour la quantité d'eau à mouvoir, les ondes n'ayant plus la même régularité, il ne faut pas compter que la diminution de pression latérale résultant de leur genre de mouvement soit aussi grande que lorsqu'elles ont une forme plus parfaitement régulière. De sorte qu'on se tromperait si l'on se pressait trop de généraliser les résultats obtenus, pour les appliquer aux effets *latéraux* des vagues de la mer.

Veuillez agréer, Monsieur le Secrétaire perpétuel, l'hommage de mes sentiments de haute considération.

LE MARQUIS DE CALIGNY.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, de la part de l'auteur, M. Joseph Defrecheux, le *Vocabulaire de la faune wallonne*, ouvrage couronné par la Société liégeoise de littérature wallonne.

Ce travail m'a paru extrêmement intéressant par le nombre et la variété des renseignements qu'il contient. Abstraction faite de sa valeur comme document linguistique, il sera accueilli avec faveur par tous ceux qui s'occupent de la faune du pays.

Les quelques erreurs zoologiques que ce catalogue présente s'expliquent par la valeur forcément inégale des sources auxquelles a puisé l'auteur, qui d'ailleurs est plutôt littérateur que zoologiste.

Je demanderai la permission de rectifier ici une de ces erreurs. Le petit Batracien que l'on appelle *Lurtai* aux environs de Liège et dont on entend le soir, pendant la belle saison, le cri musical (1), n'est pas le *Sonneur en feu* (*Bombinator bombinus*), comme l'indique l'auteur, d'après le catalogue de Courtois, et comme le croient bien des personnes, mais bien le *Crapaud accoucheur* (*Alytes obstetricans*). Ce qui excuse la méprise, c'est que les cata-

---

(1) On imite assez bien le cri de l'*Alyte*, en débouchant brusquement un tube d'une dizaine de centimètres cubes de capacité, faisant office de résonnateur.

logues de notre faune locale, ou ne mentionnent pas l'*Alyte*, ou l'indiquent comme rare. L'*Alyte* est, au contraire, extrêmement commun aux environs de Liège, principalement sur la rive droite de la Meuse. Il existe au cœur même de la ville, au Jardin botanique. On ne peut se promener le soir, pendant les mois de juin et de juillet, dans les endroits humides de nos euvirons, sans entendre de tous côtés la note musicale des *Alytes* qui se répondent. Il est facile, malgré l'obscurité et en se laissant guider uniquement par le son, de mettre la main sur son auteur. Il faut, pour réussir, s'approcher avec précaution, en ayant soin de s'arrêter de temps en temps. L'identité de la capture est facile à établir, d'autant plus que l'on peut rencontrer l'*Alyte* mâle avec les cordons d'œufs enroulés autour des pattes.

J'ajouterai que j'ai observé cette année, le 20 avril, dans une mare de ferme de la propriété habitée par M. Maurice Trasenster, à Sclessin (Sous les Vignes), de gros têtards, que j'ai déterminés comme têtards d'*Alytes*, et qui certainement dataient de l'année précédente et avaient par conséquent passé l'hiver sans accomplir leur métamorphose (1).

Le *Sonneur en feu* me paraît beaucoup moins commun que l'*Alyte* dans les environs immédiats de Liège. Les localités les plus rapprochées de la ville où je l'ai pris sont:

---

(1) L'hibernation des gros têtards d'*Alytes obstetricans* a été observée à Bonn, en 1882, par E. Pflüger. Voir : *Ueber die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelferkröte, Archiv für die gesammte Physiologie*, XXIX, p. 78, 1882. M. Éd. Van Beneden a eu l'occasion de constater le même fait aux environs de Liège. Il a pu s'y procurer des têtards d'Alyte, pour ainsi dire en toute saison.

le Rys-de-Mosbeux, près du Trooz; le Bois-Lecomte, entre Beaufays et Méry; Strivay, près d'Esneux. M. de Selys Longchamps l'a rencontré à Colonster et M. Éd. Van Beneden à Embourg. Il ne devient réellement abondant, me semble-t-il, qu'à une altitude un peu plus élevée. Je l'ai trouvé en grand nombre à Bomal, entre Melreux et Laroche, le long de l'Amblève, dans l'Hertogenwald, en suivant la petite vallée de la Gileppe, au-dessus du lac, etc.

LÉON FREDERICQ.

ÉLECTIONS.

MM. Gluge, Mailly, Maus, Montigny et P.-J. Van Beneden sont réélus membres de la Commission spéciale des finances de la Classe pour l'année 1890.

RAPPORTS.

Sur la proposition de M. Catalan, la note de M. Baschwitz intitulée : *Développements en séries, Loi de convergence*, sera déposée aux archives.

— Sur les conclusions des rapports de MM. Mansion, De Tilly et Van der Mensbrugghe, la Classe décide le dépôt aux archives du mémoire de M. Ferron, *Sur la théorie de la lumière* ; les trois commissaires s'accordent à reconnaître que ce travail, dans son état actuel, ne peut être imprimé dans les recueils de l'Académie, parce qu'au fond l'auteur n'y arrive à aucun résultat certain.

Recherches sur le système cutané et sur le système musculaire du Lombric terrestre; par Paul Cerfontaine.

Rapport de M. Van Bambeke, premier commissaire.

« Il y a plus de soixante ans, notre savant compatriote Charles Morren, répondant à une question posée par l'Université de Gand, publiait son remarquable mémoire *Sur la structure et l'histoire naturelle du Lombric terrestre.* Il avait pris pour devise cette phrase extraite de la philosophie botanique de Linnée : *Vermium structura scrutanda.* Était-ce en même temps un conseil donné aux naturalistes futurs? On pourrait le croire, à en juger par le nombre considérable de travaux parus depuis 1826 sur cet objet. Fr. Vejdovsky, dans sa *Monographie des Oligochètes,* énumère jusqu'à deux cent quatre-vingt-trois ouvrages se rapportant à ce groupe du règne animal.

Et cependant Paul Cerfontaine a raison de dire : « Bien des questions restent encore irrésolues, et comme le ver de terre est un animal facile à se procurer et qui est pris constamment comme type d'Oligochète, il importe qu'on ait des données précises sur son organisation. » Ainsi se justifie le travail que la Classe a bien voulu soumettre à notre appréciation.

Les recherches de l'auteur ont porté sur la constitution de la paroi du corps ou tube musculo-cutané, de sorte qu'il passe successivement en revue :

A. *La cuticule;*
B. *L'hypoderme;*
C. *Les couches musculaires;*
D. *La membrane péritonéale.*

Toutefois, après une courte introduction et l'indication bibliographique des ouvrages qui ont plus spécialement rapport à l'espèce qui l'occupe, il consacre un chapitre aux caractères extérieurs du ver de terre, mais seulement dans le but de relever certains points encore discutés aujourd'hui. Il y est question du nombre des anneaux, de celui des soies pour chaque segment, de la ceinture ou *clitellum*, des *tubercula pubertatis*, du mode de numération des segments différemment compris par les auteurs, de deux bourrelets étendus du trente et unième au quinzième segment.

A. *Cuticule.* — L'auteur nous fait d'abord connaître les méthodes qui lui ont le mieux réussi pour isoler la cuticule des tissus sous-jacents. C'est parfait : mais pourquoi donner, à ce propos, la composition du liquide de Müller ? Tous ceux qui s'occupent d'histologie la connaissent. Nous en dirons autant de la solution d'hématoxyline de Paul Meyer et du liquide de Flemming, auxquels M. Cerfontaine s'arrête en d'autres endroits de son mémoire.

A l'exemple de Perrier, l'auteur attribue les reflets irisés de la membrane cuticulaire, en partie à la présence des stries, d'où les phénomènes d'interférence bien connus en physique sous le nom de phénomènes des réseaux, combinés peut-être aux phénomènes d'anneaux colorés que doit nécessairement produire la lumière se jouant à travers une enveloppe aussi mince. Cependant, d'après M. Cerfontaine, le pigment brun-noir renfermé dans la couche des muscles circulaires y joue également un grand rôle, ce que Perrier ne semble pas prendre en considération, puisqu'il ajoute même que la semi-transparence

des tissus contribue à l'éclat des teintes. Notre auteur apporte divers faits à l'appui de sa manière de voir.

Après quelques indications sur les méthodes à employer pour tuer les Lombrics, M. Cerfontaine s'occupe de la *structure de la cuticule*. Ici encore, il relate les conditions dans lesquelles doit se faire l'examen si l'on veut obtenir des préparations démonstratives. Il décrit et figure les images fournies par la cuticule à un faible grossissement, images dans la production desquelles les invaginations produites par les soies et certains autres organes interviennent pour une part importante. Comme Ude, et contrairement à l'opinion de Claparède, l'auteur ne trouve pas d'invaginations au niveau des pores dorsaux.

Étudiant la cuticule à un plus fort grossissement, M. Cerfontaine s'arrête assez longuement aux deux systèmes de stries de cette membrane. Il ne peut confirmer la manière de voir de Mossisowitz, d'après laquelle il faudrait distinguer un système longitudinal et un système circulaire; il constate, au contraire, l'existence de deux systèmes se coupant à angle droit, mais obliques par rapport à l'axe du corps et formant, avec cet axe, un angle de 45°. L'étude d'objets dissociés lui permet aussi d'affirmer que les deux systèmes de stries ne sont pas dans un même plan, et celle des coupes transversales convenablement orientées lui fournit la preuve de la présence de deux assises entrant dans la constitution de la cuticule. Ces coupes montrent aussi les vrais canaux poriques.

L'auteur signale et redresse une erreur commise par Perrier. Ce dernier considère les alvéoles de la face inférieure de la cuticule comme correspondant aux glandes de l'hypoderme, et les lignes délimitant les alvéoles comme répondant aux cellules de ce même hypoderme. Or,

M. Cerfontaine le démontre, les alvéoles correspondent aux cellules, les lignes qui les délimitent à la substance intercellulaire.

Le chapitre se termine par quelques considérations sur le développement de la cuticule.

B. *Hypoderme.* — Dans la description de l'hypoderme, l'auteur consacre un chapitre à l'hypoderme proprement dit et un autre à cette partie différenciée de l'hypoderme qu'on appelle la ceinture ou le *clitellum*.

Hypoderme proprement dit. — En ce qui concerne la délimitation de cette couche, l'auteur fait remarquer qu'il serait beaucoup plus exact de l'appeler *épiderme*, ou plutôt de donner le nom d'épiderme à l'ensemble de la cuticule et de la couche hypodermique de Weismann. Il expose les opinions émises par Leydig, Claparède, Perrier, R. Horst, Mossisovicz, Vejdovsky et Hermann Ude sur la constitution de l'hypoderme. Lui-même, étudiant cette couche, examine d'abord les éléments isolés par dissociation, puis en place sur des coupes pratiquées dans différentes directions. Il nous fait connaître la méthode qui lui a permis d'obtenir, dans de bonnes conditions, les éléments isolés de l'hypoderme.

Parmi ces éléments, il faut distinguer les cellules et les glandes. Les *cellules*, à leur tour, peuvent se ranger en deux groupes. Nous trouvons une description minutieuse des caractères de ces cellules : forme, constitution, susceptibilité de coloration, etc.

D'après M. Cerfontaine, les *glandes* sont de deux espèces : les unes remplies de corpuscules relativement volumineux, arrondis, plus ou moins déformés par compression réciproque; les autres renfermant un produit de sécrétion très finement granulé, qui est probablement du mucus.

« On pourrait se demander, ajoute l'auteur, si, malgré la différence d'aspect du contenu de ces deux sortes de glandes, il ne s'agit pas là d'une seule et même espèce d'éléments, se présentant sous des aspects différents, suivant qu'ils sont, oui ou non, remplis du produit de sécrétion ; en d'autres termes, les glandes chargées de corpuscules réfringents seraient des éléments glandulaires n'ayant pas encore fonctionné, tandis que les éléments finement granulés seraient des glandes ayant fonctionné. »

D'après l'auteur, il s'agit en réalité de deux espèces d'éléments bien caractérisés : *a*) d'abord parce qu'on les retrouve dans n'importe quelle région ; *b*) ensuite parce que, dans l'hypoderme de la ceinture, la distinction est plus évidente encore.

Le premier argument ne me séduit guère et je ne puis y attacher grande importance. Ne voyons-nous pas, dans une foule de glandes, mucigènes, zymogènes et autres, l'aspect, la forme, la constitution des cellules sécrétantes différer dans de larges limites, suivant que ces cellules sont à l'état d'activité ou de repos? Comme le constate P. Schiefferdecker, dans une glande muqueuse en activité, chaque cellule glandulaire ne subit-elle pas des modifications indépendantes de celles éprouvées par ses voisines (1)? Toutefois, j'ai hâte de l'ajouter, en faisant cette remarque je ne veux nullement nier qu'il s'agit en réalité de deux glandes hypodermiques distinctes, et je reconnais volontiers que la disposition de ces éléments dans l'hypoderme de la ceinture plaide fortement en faveur de leur dualité.

---

(1) P. Schiefferdecker, *Zur Kenntniss des Baues der Schleimdrüsen.* Archiv 7. Mikr. Anat. Bd. XXIII. 3 Heft. 1884, s. 382. Taf. XIX u. XX.

Après avoir décrit avec soin les glandes hypodermiques, l'auteur s'occupe de leurs rapports avec les cellules, et il passe ensuite à l'examen de l'hypoderme dans son ensemble. Il l'étudie sur des coupes transversales, longitudinales et tangentielles ou parallèles à la surface. Il insiste derechef sur la nécessité d'obtenir le tissu en bon état de conservation en traitant par des réactifs appropriés. Il cite le liquide de Flemming comme donnant les meilleurs résultats.

Les coupes transversales et tangentielles nous renseignent sur le groupement et la distribution des cellules et des glandes, sur la manière d'être du ciment intercellulaire, lequel donne naissance, à la face interne de la cuticule, au réseau déjà signalé. Les coupes longitudinales, à leur tour, nous rendent compte des variations d'épaisseur et de constitution de l'hypoderme dans un segment donné, au voisinage des sillons intersegmentaires et aux endroits où l'hypoderme s'invagine vers l'intérieur du corps, c'est-à-dire au niveau des soies et de tous les orifices naturels si l'on fait exception pour les pores dorsaux. Les coupes faites dans différentes directions nous apprennent encore que, dans la partie antérieure du corps, l'hypoderme, tout en étant constitué par les mêmes éléments affectant les mêmes rapports, présente toutefois certaines particularités.

M. Cerfontaine entre ensuite dans quelques considérations au sujet des organes des sens renfermés dans l'hypoderme. Il fait remarquer, à ce propos, que les segments du Lombric présentent une forme toute particulière et sur laquelle on n'a jamais attiré l'attention. Il s'agit d'une crête transversale occupant le milieu du segment, souvent très accentuée et surtout apparente à la face ventrale. Suivent quelques données sur le développement des glandes

— il n'est pas douteux pour l'auteur qu'elles proviennent des cellules basilaires — et sur le rôle physiologique de ces organes.

Ceinture ou clitellum. — Le chapitre débute par un exposé des principales opinions émises sur la structure de cette partie constituante du Lombric; nous trouvons ensuite la relation des résultats obtenus par l'auteur. Les coupes transversales pratiquées au milieu de la ceinture, au niveau du trente-quatrième segment, par exemple, permettent d'y distinguer trois régions. Arrêtons-nous à quelques particularités que ces régions présentent.

La première région, comprenant la face dorsale et les faces latérales du corps, renferme les deux espèces de glandes déjà signalées dans l'hypoderme proprement dit, mais beaucoup plus nombreuses et, par suite, notablement modifiées dans leur forme et leur disposition. A noter, dans la même région, la minceur et la plus grande rareté des cloisons conjonctives, l'absence de capillaires sanguins ou du moins d'une couche vasculaire comparable à celle admise par Claparède, l'absence, en dehors des glandes, de cellules hypodermiques non modifiées.

Dans la deuxième région de la ceinture, qui correspond aux *tubercula pubertatis* de Ude, on rencontre, à côté de cellules hypodermiques non modifiées, trois sortes de glandes. Deux de ces glandes correspondent à celles de la région dorsale; celles de la troisième espèce, qui occupent la moitié interne des colonnettes, ont une forme et un aspect particuliers. L'auteur, en les considérant comme des glandes spéciales, dit cependant, en commençant leur description, qu'elles proviennent sans doute d'une modification des glandes finement granulées. Les remarques que nous avons faites au sujet des deux espèces de glandes

de l'hypoderme proprement dit s'appliquent, mais avec plus de raison, nous semble-t-il, à cette troisième forme glandulaire décrite par M. Cerfontaine, c'est-à-dire que nous sommes porté à considérer ces glandes comme identiques à celles à contenu finement granulé, et comme représentant simplement une phase distincte du fonctionnement.

Indépendamment de quelques cellules ayant conservé leurs caractères primitifs, la région des *tubercula pubertatis* renferme des cloisons plus nombreuses et plus épaisses que du côté du dos; dans l'épaisseur de ces cloisons, on trouve des muscles et assez souvent des capillaires sanguins.

Après avoir indiqué les caractères de la troisième région qui répond à la face ventrale proprement dite et où l'on retrouve les deux espèces de glandes de la région du dos, mais moins nombreuses, M. Cerfontaine dit quelques mots « d'une autre partie modifiée de l'hypoderme du Lombric, qui semble avoir complètement échappé jusqu'aujourd'hui aux investigations des différents auteurs. » Il est fait allusion à deux bourrelets surtout apparents sur les individus durcis par le liquide de Kleinenberg; ces bourrelets s'étendent du quinzième au trente-troisième segment, où ils se continuent avec les *tubercula pubertatis* de Ude.

Après avoir donné un résumé des caractères fournis par la ceinture, l'auteur s'occupe de la signification des glandes en colonnettes de cette région, et il propose de les désigner sous le nom de *glandes sociales*. Je dois m'arrêter un instant à cette partie du mémoire.

Si l'on néglige certains détails d'ordre secondaire, ces glandes correspondent à celles dont Leydig forme le second groupe de ses glandes monocellulaires. Il y range

notamment les glandes salivaires des gastéropodes terrestres, des abeilles et des guêpes (1); les glandes odorifères du *Blaps mortisaga*, récemment décrites par Gilson (2), appartiennent également à ce type. Depuis plusieurs années, en donnant la classification des glandes, j'appelle celles de cette catégorie *glandes monocellulaires composées;* je donne volontiers la préférence à la désignation proposée par M. Cerfontaine, mais je ne suis plus d'accord avec lui lorsqu'il trouve que ses glandes sociales offrent un bon type de transition entre les *glandes monocellulaires*, d'une part, et les *glandes en cul-de-sac* (glandes proprement dites de M. Cerfontaine), de l'autre. D'après lui, les glandes de la ceinture du Lombric se rapprocheraient davantage des glandes proprement dites que les *glandes épithéliales plates* récemment décrites par Fr. E. Schulze, dans l'épaisseur de l'épithélium de la cavité buccale primordiale du *Pelobates fuscus*. Les glandes décrites par Fr. E. Schulze, dit l'auteur, sont *intra-épithéliales*, tandis que celles du Lombric sont *sous-épithéliales;* en supposant que les canaux excréteurs d'une colonnette de la ceinture se raccourcissent de plus en plus, on finirait par avoir sous les yeux, par exemple, le type d'une glande acineuse.

Voici quelques arguments qui plaident contre la manière de voir de M. Cerfontaine.

a. Toutes les glandes en cul-de-sac (glandes proprement dites de M. Cerfontaine) présentent ce caractère que le

---

(1) Fr. Leydig, *Traité d'histologie de l'homme et des animaux*, (traduit de l'allemand par Lahillonne). Paris, 1886, pp. 594-595.

(2) Gilson, *Les glandes odorifères du Blaps Mortisaga et de quelques autres espèces.* — La cellule, t. V, 1er fasc., 1889, p. 1, pl.

produit de sécrétion des cellules glandulaires est *directement* versé dans une cavité commune; ce caractère les différencie nettement des glandes monocellulaires, tant simples que sociales, où chaque cellule sécrétante possède, sur une étendue variable, un conduit excréteur distinct.

b. Les glandes monocellulaires simples ou sociales et les glandes en cul-de-sac peuvent être intra-épithéliales ou sous-épithéliales, sans perdre pour cela leurs caractères distinctifs.

c. Le mode de genèse de certaines glandes tubuleuses prouve que ces glandes, avant d'acquérir leur forme et leur siège définitifs, sont d'abord intra-épithéliales. Nous savons, en effet, par les recherches de Toldt, que les glandes tubuleuses de l'estomac commencent par être des glandes intra-épithéliales (1) absolument comparables aux glandes épithéliales plates de Fr. E. Schulze et aussi aux glandes cutanées décrites et figurées par Sluiter chez *Diphtera octoplax* (2).

Quant au tableau donné par l'auteur des différentes sortes de glandes connues aujourd'hui, nous ne soulèverons pas la question de savoir si, en effet, toutes les formes glandulaires trouveraient à s'y caser; nous ferons simplement remarquer qu'il n'y a pas de motifs pour former des glandes sociales un groupe à part, opposé à celui des glandes monocellulaires et à celui des glandes

---

(1) C. Toldt, *Die Entwicklung und Ausbildung der Drüsen des Magens.* Sitzb. der K. Ak. Zu Wien. Jahrg. 1880. — Voir notamment les figures 10, 11 et 13.

(2) C. Ph. Sluiter, *Uber zwei Merkwürdige Gephyreen aus der Bai von Batavia.* Separat-Abdruck aus « Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. » Bd. XLVIII, 1888.

proprement dites. Elles constituent plutôt, comme Leydig l'a admis depuis longtemps, une sous-classe des glandes monocellulaires (1). Elles sont à ce groupe glandulaire ce que les glandes tubuleuses composées, par exemple, sont aux glandes tubuleuses simples. Enfin, je ne vois pas trop ce que vient faire, dans le corps du mémoire, le tableau de la classification des glandes récemment tentée par Flemming; ce tableau, si l'auteur tient à le présenter au lecteur, serait mieux placé en note au bas de la page.

Il est question ensuite du développement de la ceinture, du mode de genèse des glandes en colonnettes et des cloisons qui les séparent, de l'origine des cellules glandulaires, du rôle de la ceinture; le chapitre se termine par quelques remarques au sujet des matières à employer pour remplacer le contenu naturel du tube digestif, ce qui est indispensable pour la confection des coupes microscopiques.

C. *Couches musculaires.* — L'étude du système musculaire ne comprend pas moins de soixante-treize pages du manuscrit. L'auteur démontre qu'il n'est pas toujours facile de distinguer les éléments musculaires des éléments conjonctifs, et il constate que, quelle que soit la partie du corps à laquelle il appartient, le tissu musculaire est partout représenté par les mêmes éléments; ces éléments, eu égard à leur constitution, méritent le nom de colonnes musculaires.

---

(1) Berthold Hatschek les range aussi parmi les glandes monocellulaires. Il dit, en parlant de ces glandes ; « Solche einzellige Drüsen können auch in Büscheln angeordnet sein. » (*Lehrbuch der Zoologie*, Jena, 1888, p. 144).

Dans les muscles de la paroi du corps, M. Cerfontaine distingue, indépendamment des muscles circulaires et des muscles longitudinaux, une troisième catégorie de muscles qu'il appelle *muscles arciformes*. Il rattache aussi aux muscles de la paroi du corps les muscles des soies.

Muscles circulaires. — Nous trouvons d'abord des indications très précises sur la distribution de la couche formée par ces muscles, les interruptions qu'elle présente, sa continuité au niveau des orifices buccal et anal avec la musculaire du tube digestif, son épaisseur variable aux divers endroits du corps, sa réduction mais non son interruption, contrairement à l'opinion de Perrier, à la hauteur des sillons intersegmentaires.

L'auteur préfère au nom de fibres, sous lequel les éléments musculaires ont été généralement désignés, celui de colonnes musculaires, étant donnée l'analogie de structure qu'ils présentent avec ce que l'on désigne sous ce nom dans un muscle de vertébré. Suivent des détails sur la direction des éléments musculaires, leur forme variable sur les coupes transversales, la grande variabilité de leur diamètre, leur arrangement également variable suivant les régions.

M. Cerfontaine décrit minutieusement la constitution de la colonne musculaire. L'étude de préparations dissociées et celle de coupes faites dans différentes directions le conduisent aux résultats suivants : *a*) les éléments musculaires du Lombric, universellement reconnus comme étant non striés présentent une double striation, longitudinale et transversale ; *b*) au point de vue de sa structure intime, la colonne musculaire consiste en des filaments moniliformes, des microsomes étant réunis entre eux par des interfils tant dans le sens longitudinal que dans le sens transversal,

et en une substance liquide ou semi-liquide qui remplit les intervalles entre les filaments. Dans les colonnes d'une certaine épaisseur, cette substance s'accumule aussi au centre de l'élément musculaire où elle correspond à la substance axiale de Schwalbe.

Sans doute l'interprétation de M. Cerfontaine, surtout en ce qui concerne la signification et le rôle des deux substances décrites par lui, peut prêter à discussion; mais il est certain qu'il donne du tissu musculaire du Lombric une description plus nette et plus précise que celles que nous trouvons dans les travaux de ses devanciers.

La substance intercolumnaire renferme deux espèces de noyaux, les uns plus petits, les autres plus grands. Ces derniers sont généralement accolés aux éléments musculaires, et c'est ce qui a amené Schwalbe et Hermann Ude à considérer les éléments musculaires du Lombric comme possédant chacun son noyau, comme ayant par conséquent chacun la valeur morphologique d'une cellule. Il n'en est pas ainsi, d'après les recherches de M. Cerfontaine. Il fournit de sérieux arguments à l'appui de la thèse qu'il soutient et il reconnaît d'ailleurs que de nouvelles recherches embryologiques sont nécessaires pour arriver à la solution du problème.

Il est question ensuite des vaisseaux sanguins, des nerfs et du pigment brun de la couche musculaire circulaire.

Muscles longitudinaux. — Contrairement aux muscles circulaires, ils ne forment pas une couche continue mais se subdivisent en plusieurs champs. L'auteur signale et explique, à ce propos, une singulière méprise de la part de Ray Lankester. Discutant les opinions de Claparède et de Ude touchant la disposition parfois si régulière des éléments musculaires de la couche longitudinale, il montre

que les membranes enveloppantes de Ude et les lamelles centrales de Claparède n'existent pas. « La constitution de cette couche est, au fond, la même que celle de la couche circulaire,..... et lorsque les séries radiaires apparaissent, c'est que la substance intercolumnaire se trouve accumulée également dans certaines zones radiaires, alternant avec les séries de colonnes musculaires. » La structure intime des colonnes musculaires de la couche longitudinale et celle de la substance intercolumnaire sont identiques à la structure des mêmes parties constituantes des colonnes circulaires. Toutefois, dans la couche longitudinale, le pigment fait défaut et ne s'y trouve que lorsqu'il devient très abondant.

Dans la description des *muscles arciformes*, l'auteur attire surtout l'attention sur le rôle que jouent ces muscles au niveau du bourrelet du sillon génital, et il aborde ensuite l'étude des :

Muscles des soies et des follicules sétigères. — Ceci le conduit à parler d'abord des soies et des follicules sétigères du Lombric. Il nous fait connaître la distribution des soies, leurs caractères, la forme spéciale, déjà signalée par Ew. Hering, de celles insérées sur les dixième et quinzième anneaux. Il insiste sur la constitution des follicules sétigères, montre comment la cuticule, l'hypoderme, la couche musculaire circulaire, une masse conjonctive multinucléée et la membrane péritonéale se comportent au niveau des follicules et contribuent à leur formation ; il constate l'absence, à la hauteur des follicules, des muscles longitudinaux.

Deux catégories de muscles président aux mouvements des soies : les uns ayant pour fonction de faire proéminer la soie au dehors ou de lui imprimer des mouvements

dans tous les sens, les autres destinés principalement à retirer la soie dans l'épaisseur du segment. L'auteur rappelle que si les premiers ont été décrits par tous les auteurs avec plus ou moins d'exactitude, les seconds semblent avoir échappé à beaucoup d'investigations. En faisant connaître la distribution, les attaches et le jeu des muscles des soies, M. Cerfontaine nous initie en même temps aux méthodes de préparation qu'il a suivies pour obtenir des muscles des soies des images nettes et démonstratives. Il relate, enfin, les résultats nouveaux obtenus par lui en ce qui concerne l'origine encore très controversée des muscles des soies.

D. *Membrane péritonéale.* — Le mémoire se termine par quelques considérations sur cette membrane.

Tel est le travail soumis à notre examen. Nous avons tenu à en donner une idée aussi exacte et aussi complète que possible. Il ressort de l'analyse à laquelle nous nous sommes livré :

Que le mémoire intitulé : *Sur le système cutané et le système musculaire du Lombric,* a exigé, de la part de son auteur, des recherches patientes et laborieuses;

Que, dans ces recherches, l'auteur s'est montré au courant de la technique et qu'il a fait un choix judicieux des méthodes les mieux appropriées au sujet traité par lui;

Que le travail, écrit dans un style simple et clair, est fait avec ordre et méthode;

Que, nonobstant les recherches antérieures si nombreuses sur le même sujet, l'auteur est arrivé à signaler des faits nouveaux et à redresser certaines erreurs commises par ses devanciers.

Les quelques critiques faites par nous au cours de cette

analyse ne diminuent en rien la valeur d'ensemble du mémoire de M. Cerfontaine.

Aussi je n'hésite pas à proposer à la Classe :

1° D'imprimer, dans les *Mémoires* in-4° de l'Académie, le travail de M. Cerfontaine avec les planches qui l'accompagnent. Ces planches, très bien dessinées, sont indispensables à l'intelligence du texte;

2° De voter des remerciements à l'auteur et de l'engager à continuer l'étude si bien commencée par lui de l'organisation du Lombric terrestre. »

Rapport de M. Léon Fredericq, deuxième commissaire.

« Après l'analyse si complète de l'intéressant travail de M. Cerfontaine, dont vous venez d'entendre la lecture par l'honorable premier commissaire, beaucoup plus compétent que moi d'ailleurs, je puis me dispenser d'en refaire un exposé détaillé, et me borner à déclarer que je me rallie volontiers aux conclusions du premier rapport, et vous propose, avec lui, l'impression du mémoire et des planches soumis à notre appréciation. »

Rapport de M. Éd. Van Beneden, troisième commissaire.

« Le rapport de M. Van Bambeke consiste en une analyse détaillée, chapitre par chapitre, du mémoire de M. Cerfontaine; il adresse à l'auteur quelques critiques de détail, tout en reconnaissant la haute valeur du travail soumis à notre appréciation. Peut-être ne sera-t-il pas inutile de dégager de l'ensemble des faits relatés dans le

rapport analytique de l'honorable premier commissaire ceux qui, en raison de leur nouveauté, méritent avant tout d'être mis en évidence.

1° M. Cerfontaine démontre irréfutablement que les irisations de la peau du Lombric sont dues à des phénomènes d'interférence, provoqués par la constitution compliquée de la cuticule; ils ne se produisent qu'à la condition que la cuticule repose sur un fond sombre. Chez l'animal vivant, le pigment cutané fait fonction de ce fond. L'intensité des irisations est en raison directe de l'énergie de la pigmentation.

2° La cuticule se constitue de deux assises de fibrilles hyalines, courant parallèlement entre elles dans une même assise, perpendiculairement les unes aux autres dans les assises adjacentes. Les deux systèmes forment avec le plan médian un angle de 45°.

3° L'auteur fait connaître la répartition des orifices glandulaires dans toutes les régions du corps.

4° Il établit l'existence de vrais canaux poriques chez le Lombric. Les orifices décrits comme tels, notamment par Claparède, sont des embouchures de glandes.

5° Le réseau à mailles polygonales que l'on observe à la face profonde de la cuticule est formé par des crêtes de substance unissante, sur le trajet desquelles règnent les orifices glandulaires. Les mailles répondent aux cellules épidermiques et non aux glandes, contrairement à ce qu'a soutenu Perrier.

6° L'auteur fait connaître une série de faits nouveaux relatifs à la constitution de l'hypoderme. Je ne sache pas que l'on possède des notions aussi précises et aussi complètes sur la composition du revêtement épidermique d'aucun autre invertébré.

Dans l'hypoderme il existe deux formes d'éléments glandulaires. M. Van Bambeke incline à penser qu'elles pourraient bien n'être que des états différents d'une seule et même espèce glandulaire. Je ne puis partager cette manière de voir. Dans la ceinture les deux formes glandulaires se retrouvent ; mais elles sont localisées dans des régions différentes du clitellum, les uns à la surface, les autres dans la profondeur : celles-ci ont en longueur l'épaisseur totale de la ceinture ; celle-là n'intéressent que la moitié, voire même le tiers ou le quart de cette épaisseur et siègent exclusivement dans la portion superficielle du clitellum. Il n'existe d'ailleurs nulle part de formes de transition entre les deux types.

7° L'auteur démontre que la ceinture est loin de présenter partout la même structure ; il y reconnaît des régions distinctes nettement définies. Il signale l'existence, dans les *tubercula pubertatis* de Ude, d'un troisième type glandulaire qui fait défaut ailleurs. Les mêmes raisons que j'ai fait valoir ci-dessus autorisent à affirmer que ces éléments sont, eux aussi, spécifiquement distincts. Leur siège suffit à lui seul à le démontrer.

M. Cerfontaine, se fondant sur la constitution des glandes en colonnes, qu'il rapproche avec raison des glandes récemment décrites par Fr.-E. Schulze dans l'épithélium buccal du Pelobate, et reconnaissant d'ailleurs dans ces organes un type intermédiaire entre celui des glandes monocellulaires et celui des glandes en cul-de-sac, propose de créer, sous le nom de « glandes sociales », un groupe particulier d'organes glandulaires, qui comprendrait notamment les glandes de Fr. E. Schulze et les glandes en colonnes du Lombric.

L'honorable premier commissaire conteste le bien-fondé de cette modification apportée à la classification généralement admise des glandes. Pour lui, les glandes en colonnes du Lombric, comme les glandes de Fr.-E. Schulze, sont des glandes monocellulaires composées, comparables aux glandes salivaires supérieures des gastéropodes terrestres, des abeilles et des guêpes, depuis longtemps décrites par Leydig. Je ne partage pas cette manière de voir, et comme la question posée présente un intérêt morphologique réel, je prie la Classe de vouloir bien m'autoriser à faire valoir les considérations sur lesquelles j'appuie mon opinion. On voudra bien remarquer qu'il ne s'agit pas ici d'une question de mots. Le problème qui se pose est celui-ci : les glandes sociales constituent-elles un type de transition? leur constitution peut-elle nous éclairer quant à la genèse phylogénique des organes glandulaires?

Tous les organes glandulaires, quels que soient leur volume, leur forme et leur constitution, ne sont essentiellement que des associations d'éléments glandulaires, autrement dit, de glandes monocellulaires. Pourquoi donc ne pas les appeler, en acceptant le terme employé par M. Van Bambeke, des glandes monocellulaires composées?

Pour répondre à la question, il convient de s'entendre sur ce qu'il faut appeler une glande monocellulaire.

On a réservé ce nom pour désigner des éléments glandulaires isolés et disséminés individuellement entre les cellules non glandulaires d'un épithélium ou d'un épiderme, qu'elles siègent tout entières dans l'épaisseur de l'épithélium, comme les cellules mucipares de l'épiderme des Poissons et des Amphibiens, et les cellules caliciformes de beaucoup de muqueuses de Vertébrés, ou qu'elles proémi-

nent individuellement dans les tissus sous-jacents (glandes cutanées des Hirudinées).

Les glandes proprement dites ou glandes en cul-de-sac, au contraire, quelles que soient du reste leur forme et leur structure, dès le moment où elles sont arrivées à leur complet développement, nous apparaissent comme des invaginations de la peau ou d'une muqueuse. La couche glandulaire n'est que le résultat d'un refoulement, accompagné de différenciation, d'un épiderme ou d'un épithélium. Elle repose sur une couche conjonctive ordinairement vascularisée et en est souvent séparée par une membrane propre. Le produit de sécrétion est déversé par les cellules, non pas directement à la surface de la peau ou de la muqueuse, mais bien dans la cavité glandulaire. Les glandes proprement dites sont des organes dans le sens ordinaire du mot; les glandes monocellulaires sont des éléments.

Existe-t-il des formes de transition entre les deux catégories de formations, et dans le cas où il en serait ainsi y a-t-il lieu de les réunir sous un nom spécial et d'en faire une catégorie à part ?

Jusque dans ces derniers temps, on ne connaissait pas de types intermédiaires entre l'élément glandulaire et la glande proprement dite. Mais cette lacune se trouve aujourd'hui comblée, et les données que l'on possède permettent de se rendre compte de la genèse des glandes en cul-de-sac.

Comme le rappelle M. Van Bambeke, Toldt a montré, dans son beau travail sur le développement des glandes de l'estomac, que ces organes, avant d'affecter le type des glandes en cul-de-sac, consistent en des amas de cellules

glandulaires, siégeant dans l'épaisseur de l'épithélium gastrique. Ce n'est que plus tard que ces amas glandulaires prennent l'apparence de bourgeons saillants dans le derme de la muqueuse. Le bourgeonnement s'accompagne de la formation d'une dépression superficielle de l'épithélium ; dès lors le cul-de-sac se dessine. Quand le bourgeon allongé a pris la forme d'un tube, le derme se différencie en une couche richement vascularisée autour de la couche glandulaire. A son origine, *la glande tubuleuse est donc une portion différenciée de l'épithélium dont les éléments contigus prennent un caractère glandulaire.*

Fr.-E. Schulze a fait connaître l'existence, chez un Amphibien, de glandes qui persistent indéfiniment sous la forme d'amas glandulaires intra-épithéliaux; le stade éphémère de l'évolution des glandes gastriques se retrouve à l'état permanent dans les glandes de Schulze. Il est possible que l'on doive ranger à côté de ces dernières les glandes que Sluiter a décrites chez l'animal auquel il a donné le nom de *Diphtera octoplax ;* mais je suis d'avis qu'il convient d'attendre des informations ultérieures avant de se prononcer sur la nature glandulaire des organes décrits par Sluiter. Cet auteur a signalé chez son animal, qu'il a pris pour un Géphyrien et qui n'est autre chose qu'une Actinie du genre *Edwardsia*, toute une série d'organes, un système nerveux, des vaisseaux sanguins, etc., qui, de son propre aveu, n'ont pas du tout la signification qu'il avait cru devoir leur attribuer. Il y a donc lieu de n'accepter qu'avec réserve les déterminations histologiques sur lesquelles repose le rapprochement établi par M. Van Bambeke. J'incline à croire que les soi-disant glandes cutanées du *Diphtera* ne sont que des batteries de néma-

locytes; on ne trouve, chez aucun Zoophyte, de glandes comme celles que Sluiter a décrites chez son prétendu Géphyrien.

A côté des glandes de Fr. E. Schulze viennent incontestablement se ranger les glandes en colonnes du Lombric. Mais tandis que les glandes du Pelobate sont intra-épithéliales, celles du Lombric proéminent dans le derme sous-jacent, à telle enseigne que chacune d'elles présente une enveloppe musculo-vasculaire propre. Elles représentent donc, dans l'ordre évolutif, un stade plus avancé que les glandes de Schulze, dont elles se rapprochent en ce que chacune des cellules dont elles se constituent débouche directement à la surface de l'épiderme.

Où ranger ces glandes, consistant en une portion d'un épithélium dont tous les éléments contigus se trouvent différenciés, de façon à constituer ensemble un organe et qui, comme il résulte des recherches de Toldt, ressemblent à la première ébauche d'une glande en cul-de-sac?

Elles ne rentrent dans aucune des catégories actuellement admises, et si l'on se figurait résoudre la difficulté en les appelant des glandes monocellulaires composées, il n'y aurait plus aucune raison de ne pas étendre la même dénomination à toutes les glandes indistinctement. C'est précisément en vue d'éviter ces confusions et pour affirmer leur caractère de transition que j'ai engagé M. Cerfontaine a créer un groupe de *glandes sociales*.

Quant aux glandes salivaires supérieures des gastéropodes terrestres et aux glandes salivaires des abeilles et des guêpes, je suis d'avis qu'il faut attendre de nouvelles recherches avant de leur assigner une place définitive dans la classification. Les données de Leydig sont trop incomplètes pour qu'il soit possible de se rendre compte dès à

présent de la valeur morphologique de ces formations. Mais ces données suffisent à établir qu'elles ne peuvent être rapprochées ni des glandes de Fr. E. Schulze, ni des glandes en colonnes du Lombric.

J'en reviens à l'énumération des faits nouveaux établis dans le mémoire de M. Cerfontaine.

9° L'auteur démontre l'existence dans toute la longueur du corps du Lombric d'organes de sens, semblables à ceux que l'on avait observés sur le lobe procéphalique. Il fait connaître leur distribution, la rattache à la forme très particulière des anneaux et décrit exactement leur constitution.

10° Il signale pour la première fois l'existence des organes qu'il désigne sous le nom de *bourrelets du sillon génital;* il analyse leur structure et élucide leur fonction.

11° L'auteur démontre l'unité de constitution des muscles circulaires et des muscles longitudinaux. Il décrit dans tous ses détails la structure, peu connue jusqu'ici, de l'élément musculaire du Lombric.

12° Il signale sous le nom de « muscles arciformes » des organes non observés avant lui; il fait connaître complètement les dispositifs des muscles qui président aux mouvements des soies.

Tels sont les résultats principaux consignés dans le mémoire de M. Cerfontaine.

M. Van Bambeke reproche à l'auteur du mémoire d'avoir rappelé la composition du liquide de Müller, de l'hématoxyline de Paul Meyer et du liquide de Flemming. Certes, ces indications n'étaient pas nécessaire; mais valait-il bien la peine de signaler cet excès de précision?

Je termine en me ralliant sans hésitation aux conclusions formulées par les deux premiers commissaires; je

constate que nous sommes d'accord pour reconnaître la haute valeur du mémoire descriptif soumis à notre appréciation et pour en proposer l'impression dans les publications de l'Académie. »

Conformément aux conclusions de ses rapporteurs, la Classe décide l'impression du mémoire de M. Cerfontaine, avec les planches qui l'accompagnent, dans les *Mémoires* in-4°. Des remerciements seront adressés à l'auteur.

Sur quelques dérivés du nitrile malonique, de l'éther et de l'amide cyano-acétiques ; par Paul Henry.

Rapport de M. W. Spring, premier commissaire.

« M. Paul Henry, fils de notre éminent confrère, s'est proposé de déterminer comment varient les points d'ébullition et les points de fusion dans les séries homologues qui ont pour point de départ le chaînon carboné de l'acide malonique, c'est-à-dire :

$$\geqslant C - CH^2 - C \leqslant.$$

Pour atteindre son but, l'auteur a dû, au préalable, combler de nombreuses lacunes dans les séries de corps connus aujourd'hui, en préparant des *termes* dont la connaissance des constantes physiques lui était indispensable. Son travail comprend donc deux parties bien distinctes : la première est la description des préparations nouvelles et la seconde l'exposé des relations constatées entre les points de fusion et d'ébullition.

M. Paul Henry a préparé vingt et un corps, dont dix-

neuf sont nouveaux, savoir : quatre éthers homologues supérieurs du cyanacétate d'éthyle, répondant respectivement aux formules :

$$CH^3.CH^2.CH^2 - C \begin{cases} CO^2C^2H^5 \\ H \\ CN \end{cases},$$

$$\begin{matrix} CH^3 \\ H \\ CH^3 \end{matrix} \Big\rangle C - C \begin{cases} CO^2C^2H^5 \\ H \\ CN \end{cases},$$

$$C^3H^5 - C \begin{cases} CO^2C^2H^5 \\ H \\ CN \end{cases},$$

$$C^4H^9 - C \begin{cases} CO^2C^2H^5 \\ H \\ CN \end{cases};$$

six amides formant avec l'amide de l'acide cyanacétique une série homologue dont le terme général est :

$$C^nH^{2n+1} - C \begin{cases} CONH^2 \\ H \\ CN \end{cases};$$

trois diamides homologues dont le terme général est :

$$C^nH^{2n+1} - C \begin{cases} CONH^2 \\ H \\ CONH^2 \end{cases};$$

enfin six dinitriles dont le terme général est :

$$C^nH^{2n+1} - C \begin{cases} CN \\ H \\ CN \end{cases}.$$

La préparation de ces corps est décrite sobrement, mais avec des détails suffisants pour permettre de les reproduire au besoin. Une analyse et, dans presque chaque cas, une détermination de la densité de vapeur des corps, ont été exécutées aussi pour se fixer, comme il convient, sur

l'identité de ces substances aussi bien que sur leur degré de pureté.

Dans la deuxième partie de son travail, M. Paul Henry s'occupe d'abord de la volatilité des corps ou, pour mieux dire, de leur point d'ébullition.

Il compare, sous ce rapport, les séries de corps qu'il a préparés avec la série déjà connue

$$CH^3 — CH\,(C^nH^{2n+1})\,CO^2C^2H^5$$

et il montre que le remplacement du groupe CH^3 par le groupe $—CO^2C^2H^5$, ou par le groupe CN, modifie complètement les relations de volatilité des corps. C'est ainsi que dans la première série (la série étalon) l'élévation des points d'ébullition est donnée par les nombres 11, 23, 20, d'un terme à l'autre, tandis que dans les deux autres séries on a respectivement

0, 13, 12
— 12, 8, 15;

et même dans la série des dinitriles, on a :

— 22, 8, 10.

L'auteur fait observer ensuite que les différences de volatilité de l'éther malonique, de son premier nitrile et de son second nitrile

$$CH^2 < \begin{matrix} CO^2C^2H^5 \\ CO^2C^2H^5 \end{matrix},$$

$$CH^2 < \begin{matrix} CO^2C^2H^5 \\ CN \end{matrix},$$

$$CH^2 < \begin{matrix} CN \\ CN \end{matrix},$$

disparaissent presque complètement dans les dérivés homologues supérieurs.

En ce qui concerne la fusibilité, l'auteur fait observer qu'elle varie d'une manière analogue dans la série qui a l'amide propionique pour premier terme et dans celle qui part de l'amide malonique

$$CH^3 — CH^2 — CONH^2 \quad \text{et} \quad NH^2OC — CH^2 — CONH^2;$$

elle diminue d'abord pour augmenter ensuite rapidement quand le caractère *hydrocarbure* domine dans la molécule.

Si, dans les séries précédentes, on remplace CH^3 par CN, ces relations sont altérées.

Dans les dinitriles on remarque une fusibilité plus grande à mesure que l'on avance dans la série.

Enfin, la densité des dérivés hydrocarbonés de l'éther malonique va en diminuant à mesure que leur poids moléculaire augmente.

Voilà, résumés autant que possible, les points principaux de ce travail. J'ai cru pouvoir me dispenser de signaler les parties qui intéressent plus particulièrement les spécialistes. Quoi qu'il en soit, ces quelques lignes montrent, je crois, que M. Paul Henry n'a pas épargné ses peines dans l'accomplissement de son projet et qu'il a produit un travail utile à la science, parce qu'il complète l'état de nos connaissances sur plusieurs points de la chimie organique. Enfin, j'ajouterai encore que M. Paul Henry a prouvé qu'il est en état de conduire à bonne fin les travaux du laboratoire.

Je propose à la Classe d'ordonner l'insertion de ce travail dans le *Bulletin* de la séance. »

Rapport de M. Stas, second commissaire.

« Je me rallie aux conclusions du rapport de mon savant confrère M. Spring et je propose, en outre, de voter des remerciements à M. Paul Henry pour la communication de son travail. »

La Classe a adopté les conclusions de ses rapporteurs.

Sur l'acétate d'éthyle mono-cyané $\begin{matrix}CH_3\\CN\end{matrix}> CH - O - (CO - CH_3)$; par Paul Henry.

Rapport de M. W. Spring, premier commissaire.

« M. Paul Henry a essayé d'obtenir les éthers de la cyanhydrine qui se forme par l'action de l'acide cyanhydrique sur l'aldéhyde acétique. Il est parvenu à préparer l'acétate de cette cyanhydrine par l'action du chlorure d'acétyle.

Cet éther est un liquide incolore, de densité 1,0292 à 13°; bouillant à 173-175 sous 0,761 de pression et ne se congélant pas encore à — 75°. Il est isomère avec le produit obtenu, il y a quelques années, par M. Henry père, par la réaction du chlorure d'acétyle sur le nitrile lactique.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe d'ordonner l'insertion de la note de M. Paul Henry dans le *Bulletin* de la séance. »

La Classe a adopté la conclusion de ce rapport, auquel M. Stas, second commissaire, a souscrit.

Contribution à la question de l'azote ;
par M. A. Petermann.

Rapport de M. W. Spring, premier commissaire.

« L'étude de la nutrition des végétaux a fait naître une question dont l'importance ne peut échapper à personne : les végétaux peuvent-ils compléter le contingent d'azote qui leur est nécessaire en le puisant dans l'atmosphère, ou bien doivent-ils, forcément, s'alimenter au moyen de dérivés de l'azote, tels que les azotates, les sels ammoniacaux ou d'autres matières ?

La solution du problème n'est pas facile; ce qui le prouve, c'est que, depuis l'époque où Boussingault a fait ses premières recherches sur ce sujet, on n'a pas encore pu réunir des faits assez précis pour trancher la question. La plupart des chimistes continuent à penser que l'azote libre ne peut servir d'aliment à une plante, mais qu'il doit, au préalable, être préparé à son rôle par sa combinaison avec l'oxygène ou avec l'hydrogène. D'autres chimistes sont d'avis, au contraire, que l'azote de l'air n'est pas sans action dans l'alimentation des végétaux, mais qu'il intervient au moins sous l'influence d'agents extérieurs, tels que certains microbes, ou, peut-être, l'électricité, ou un autre facteur encore (1).

M. Petermann s'est proposé de résoudre la question *dite de l'azote* ou, plus généralement, les questions qui se rapportent à la fixation de l'azote par les végétaux.

---

(1) Voir : J.-B. Lawes et J.-H. Gilbert, *Proceedings of the royal Society*, 1887, p. 108; Berthelot, *Comptes rendus*, CVI, pp. 569 et 638; Schloesing, *Id.*, pp. 805, 898, 982.

Le savant directeur de la Station agronomique de l'État, à Gembloux, a divisé son travail en deux parties principales. Dans la première, il se propose de vérifier si, oui ou non, l'azote de l'air intervient dans la nutrition des plantes, et dans la seconde, il étudiera *comment* cette intervention a lieu, dans le cas où elle serait réelle.

C'est la première partie de cet ensemble que M. Petermann a présentée aujourd'hui à l'Académie. Elle nous apprend qu'effectivement la plante tire une partie de l'azote qu'elle contient de l'atmosphère.

Voici, en résumé, comment M. Petermann s'est assuré du fait.

Il commence par déterminer exactement la quantité d'azote renfermée dans des cases d'expériences préparées *ad hoc*, avant culture, ainsi que la quantité d'azote apportée par les engrais, les eaux pluviales, etc.; ensuite il sème un nombre déterminé de plants de *lupin* et, lorsque le développement du végétal est complet, il dose une seconde fois l'azote dans la *récolte* et l'azote resté dans la case. En comparant la quantité totale d'azote obtenue alors avec la quantité qui avait été mise à la disposition des plants de lupin, il constate un *gain* en azote atteignant, en nombres ronds, de 20 à 50 % de la quantité fournie à la plante par les engrais.

Ce gain varie considérablement avec la quantité de substance organique produite, c'est-à-dire avec le développement de la plante : quand celle-ci a poussé dans un sol maigre et qu'elle est restée chétive, l'apport d'azote de l'atmosphère est faible; mais si la plante a grandi dans un sol fertile, le contraire s'observe. La faculté d'assimilation de l'azote augmente, par conséquent, avec la vigueur des organes du végétal.

Notons encore que, dans deux cases d'expériences, M. Petermann a constaté un *déficit* d'azote au lieu d'un gain. Il n'y a cependant là aucune contradiction avec les résultats généraux, dit M. Petermann, parce que ces deux cases, ayant reçu de l'azote à l'état de sels ammoniacaux ou de matières organiques, sont devenues le siège d'une *nitrification* qui se solde toujours en départ d'azote. Si la perte provenant de la nitrification est plus grande que le bénéfice dû à la végétation, le résultat de la comparaison doit être tel qu'on l'a trouvé.

Je ne dirai rien des dispositions prises par M. Petermann pour assurer l'exactitude de ses résultats. L'auteur de ce mémoire est bien connu de l'Académie; par ses nombreux travaux, il a acquis un mérite auquel on n'ajouterait plus rien en démontrant, par quelques considérations d'ordre technique, que toutes les précautions ont été prises, cette fois aussi, pour éviter autant que possible les erreurs d'observation.

Je propose à la Classe d'ordonner l'impression de ce travail dans les *Mémoires* in-8° et d'adresser à l'auteur des remerciements pour son intéressante communication. »

Rapport de M. Stas, deuxième commissaire.

« J'ai lu avec le plus vif intérêt le travail de M. le Dr Petermann sur l'intervention de l'azote atmosphérique dans la nutrition des végétaux, et je me rallie avec empressement aux conclusions du rapport de mon savant confrère M. Spring. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles a souscrit M. Louis Henry, troisième commissaire.

Note au sujet de l'action des acétates sur les composés organo-zinciques; par Maurice Delacre.

Rapport de M. Louis Henry.

« Dans cette notice, M. Delacre rappelle et discute sommairement les diverses interprétations proposées de la synthèse du triméthyl-carbinol, à l'aide du chlorure d'acétyle et du zinc-méthyle. Pour s'éclairer sur la suite des réactions qui se passent dans cette circonstance, il avait commencé des recherches sur l'action du zinc-méthyle et du zinc-éthyle sur la benzophénone.

Ces recherches ne lui ont pas donné le résultat espéré; elles ont toutefois permis de rapprocher une fois de plus les acétones des aldéhydes.

Entretemps, un chimiste russe, M. Sokoloff, a publié des faits importants concernant cette même question. Cela étant, M. Delacre croit opportun et utile de publier les résultats qu'il a obtenus.

Avec le zinc-éthyle, la benzophénone fournit du diphényl-carbinol, de même qu'avec le chloral anhydre, on obtient de l'alcool trichloré. Le zinc-éthyle agit dans cette circonstance comme un réducteur complet.

L'action réductrice du zinc-méthyle — du moins du mélange des ingrédients qui servent à le former, car lui-même est inerte — donne, dans les mêmes circonstances, de la benzopinacone.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe l'insertion dans les *Bulletins* de l'intéressante notice de M. Delacre. » — Adopté.

La réduction karyogamique dans l'ovogenèse; par Auguste Lameere.

Rapport de M. Édouard Van Beneden.

« J'ai l'honneur de proposer à la Classe l'impression, dans le *Bulletin* de la séance, d'une courte note de M. Aug. Lameere, intitulée : *La réduction karyogamique dans l'ovogenèse.* L'auteur y annonce une découverte qui peut être très importante : M. Lameere a trouvé dans la région terminale de l'ovaire de l'*Ascaris megalocephala* des corps très semblables aux *corpuscules résiduels,* que l'on rencontre, entre les spermatogonies, dans la région de formation du testicule. J'ai le premier observé ces éléments et je les ai décrits dans un travail publié en collaboration avec M. Julin (1).

Il n'est pas douteux que ce ne soit dans la région de formation du testicule que s'opère la réduction de moitié du nombre des chromosomes. Les spermatomères en voie de division mitosique possèdent quatre anses chromatiques, tandis que, lorsque les spermatogonies se multiplient pour donner naissance aux spermatocytes, ce qui s'opère dans la région de multiplication du testicule, elles ne possèdent plus que deux chromosomes (2). Il est éminemment probable que la formation des corpuscules résiduels se rattache à cette réduction. La découverte de M. Lameere autorise

---

(1) *La spermatogenèse chez l'Ascaride megalocéphale.* Bulletin de l'Acad. roy. de Belg., 3e série, tome VII, n° 4; 1884.

(2) *Ibidem.*

à penser que les œufs primordiaux subissent dans la région de formation de l'ovaire le même phénomène de réduction.

Dans mon mémoire sur la fécondation chez l'*Ascaride mégalocéphale*, j'ai fait observer qu'il existe de nombreuses et importantes différences entre la genèse des globules polaires et un mitose ordinaire (1). J'ai notamment signalé le fait que, entre la première et la seconde pseudo-karyokinèse, le noyau ne se reconstitue pas à l'état de noyau reticulé. (Voir notamment pages 605 et 606). C'est donc à tort que M. Lameere dit dans sa note que Boveri a fait remarquer *le premier* que l'expulsion des globules polaires est caractérisée par l'absence de retour du noyau au stade dit de repos.

Quant à l'absence de retour du noyau au stade dit de repos entre les divisions successives de la spermatogonie en spermatocytes, je l'ai constatée longtemps avant l'apparition du dernier travail de Flemming sur la spermatogenèse chez la salamandre. (Voir le mémoire *Sur la spermatogenèse chez l'Ascaride mégalocéphale*, publié en 1884). C'est dans ce mémoire qu'ont été décrites pour la première fois les différences qui se manifestent dans la mitose, suivant qu'il s'agit de la multiplication des spermatomènes en spermatogonies, ou de la division des spermatogonies en spermatocytes.

Ces observations ne m'empêchent nullement de proposer à la Classe l'impression de la courte note de M. Lameere dans le *Bulletin* de la séance. » — Adopté.

---

(1) *Recherches sur la maturation de l'œuf et la fécondation.* Archives de Biologie, tome IV.

Expériences de culture concernant Matthiola annua *et* Delphinium Ajacis; par MM. Mac Leod, Staes et Van Eeckhaute.

Rapport de M. Errera, premier commissaire.

« Des essais de culture institués récemment par Nobbe, de Tharand, l'ont conduit à cette conclusion que les graines de *Matthiola annua* (vulgo : *Quarantaine*) qui germent le plus vite, donnent aussi les plantes les plus vigoureuses, à développement le plus rapide. S'il s'agit de variétés cultivées, c'est également parmi ces individus issus d'une germination précoce que dominent les exemplaires à fleurs doubles.

Ces résultats ont été confirmés par MM. Mac Leod, Staes et Van Eeckhaute. Outre le *Matthiola annua*, ils ont fait des expériences analogues sur le *Delphinium Ajacis*. Ici, les différences entre les plantes à germination précoce et celles à germination tardive ont été beaucoup moins marquées, surtout au point de vue de la duplication des fleurs.

Nos connaissances, relativement à l'influence de la précocité de germination des graines, ne sont pas encore fort avancées. Il est vrai que cette précocité peut elle-même dépendre de causes si variées, telles que la grosseur des graines, leur richesse en substances nutritives, leur maturité plus ou moins complète, etc., qu'il semble difficile d'en déduire autre chose que des conséquences horticoles. La portée scientifique de cet ordre de recherches ne me paraît donc pas encore clairement établie. J'estime cependant qu'il y a toujours lieu d'accueillir avec faveur les documents expérimentaux sur la question et j'ai l'honneur de proposer

à la Classe l'insertion de la note de MM. Mac Leod, Staes et Van Eeckhaute dans le *Bulletin* de la séance et l'envoi de remerciements aux auteurs. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles M. Crépin, second commissaire, a souscrit.

Les Salicornes du littoral belge et de Terneuzen; par Ad. Vandenberghe.

Rapport de M. Errera, premier commissaire.

« Le travail de M. Vandenberghe sur les Salicornes se compose de deux Notes distinctes.

Dans la première, il énumère minutieusement les différentes formes de *Salicornia herbacea* qu'il a observées à Nieuport, à Heyst, au Zwijn et à Terneuzen et les stations de chacune d'elles. Il déclare que « ces diverses modifications proviennent de l'emplacement, de la quantité d'eau que les plantes reçoivent et de la teneur en sel de cette eau ». Si l'auteur avait réellement démontré par des cultures méthodiques que l'on peut modifier ces formes à volonté et passer de l'une à l'autre en faisant varier le terrain, la quantité et la salure de l'eau, il eût apporté à nos connaissances sur la variation une contribution fort intéressante. Malheureusement ces conclusions si nettes ne reposent guère que sur des conjectures et non sur des preuves positives. Un seul semis qui a été exécuté à Heyst avec des graines de Terneuzen ne saurait, en effet, suffire à nous éclairer à la fois sur l'action du sol, de la quantité d'eau et de sa teneur en sel.

Tout en reconnaissant que la Note de M. Vandenberghe révèle un observateur soigneux et qu'elle peut offrir de l'intérêt au point de vue purement descriptif, j'estime que ses conclusions ne reposent pas sur une base assez solide pour que l'on puisse en décider l'insertion dans les recueils de l'Académie.

Je signalerai aussi à l'auteur une forme de Salicorne qui paraît lui avoir échappé et qui a été décrite sous le nom de *moniliformis* par notre savant confrère, M. Crépin, dans la deuxième édition de sa Flore de Belgique.

La seconde Note nous fait connaître les diverses phases de la germination des Salicornes, tant par des semis faits au laboratoire que par l'observation aux stations naturelles. L'auteur croit pouvoir déduire de certains faits que seules les graines qui trouvent sur le sol un tapis d'Algues, germent sur place; puis, les plantules seraient emportées à un moment donné par les eaux, pour aller se fixer çà et là pendant la marée basse. Ici encore, il nous semble que les conclusions dépassent de beaucoup les phénomènes observés.

Cependant, comme la germination des Salicornes n'a pas, à ma connaissance, été décrite jusqu'ici, j'ai l'honneur de proposer à la Classe l'impression de la seconde Note de M. Vandenberghe dans le *Bulletin* de le séance. Il lui sera facile, par quelques légères modifications de forme, de la rendre tout à fait indépendante de la première. »

La Classe a adopté les conclusions de ce rapport, auxquelles a souscrit M. Crépin, second commissaire.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Les concrétions de phosphate de chaux draguées au large du cap de Bonne-Espérance; par A.-F. Renard, correspondant de l'Académie.

Parmi les découvertes géologiques encore récentes, peut-on dire, l'une des plus notables et certainement des plus importantes au point de vue économique, est celle des gisements de phosphate de chaux, constatés à divers niveaux dans un très grand nombre de terrains. Les développements donnés à l'industrie des phosphates par les besoins de l'agriculture ont puissamment fixé l'attention sur la répartition de ces produits au sein des roches, sur leur forme, sur leur composition chimique et sur leurs associations minérales. Pour ces divers points on est arrivé à des connaissances précises et étendues. Comme c'était bien naturel d'ailleurs, les investigations ont d'abord porté sur le côté pratique de la question : sur la recherche et la mise en valeur immédiate de ces richesses minérales; mais son aspect scientifique n'a pas été perdu de vue. Les géologues engagés dans l'étude des gisements de phosphate ont suggéré diverses hypothèses pour donner l'interprétation de leur origine. Je n'ai pas à les rappeler ici; leur multiplicité même prouve assez combien le problème est complexe. Qu'on me permette d'en indiquer très brièvement les données.

Considérée d'une façon générale, l'origine des phosphates de chaux que nous trouvons dans la nature n'est pas susceptible d'une interprétation unique. S'il est vrai que les phosphorites de certains terrains sédimentaires soient dues, plus ou moins immédiatement, à la concentration du phosphate de chaux sous l'influence des organismes, il n'est pas moins certain que ce corps est souvent aussi un produit inorganique du sol : qu'il est d'apport interne et d'origine ignée. Ce dernier fait est établi d'une manière indiscutable, depuis que l'analyse microscopique des roches est venue nous montrer l'universalité de l'apatite en cristaux enchâssés dans la pâte des masses éruptives, cristaux dont la formation est contemporaine de la première phase de consolidation de ces roches. D'autre part, les filons de chaux phosphatée qui traversent les roches massives ou schisto-cristallines, certains gisements spéciaux en rapport avec des masses éruptives ou en amas concrétionnés, témoignent d'un apport sous l'influence des causes en jeu dans la formation des matières filoniennes, absolument indépendantes de l'activité organique. Mais la nature, comme nous le rappelions à l'instant, nous montre souvent ce corps comme ayant été concentré sous l'action de la vie. Enfin elle nous présente des cas où le phosphate de chaux après la mort des êtres qui l'ont sécrété, a été redissous et rendu au monde inorganique, pour subir ensuite un nouveau groupement moléculaire qui peut voiler son origine immédiate.

Nous constatons donc pour le phosphate de chaux quatre modalités différentes : celle d'origine ignée, celle de nature filonienne, celle due à l'activité vitale des organismes et enfin celle qu'affecte cette substance lorsque, après avoir

fait partie des corps organisés, elle reprend la forme de phosphate concrétionné. Ainsi posé, le problème de la formation des phosphates se montre, comme nous le disions plus haut, susceptible de solutions diverses. Il s'agit pour le géologue, chaque fois que la question d'origine est en jeu, d'étudier avec attention toutes les conditions du gisement.

S'il est relativement aisé de déterminer l'origine de l'apatite cristallisée englobée dans les roches éruptives, des phosphates formés à la manière des filons et de ceux qui s'accumulent sous la forme d'ossements, de plaques dermiques, de dents, de coprolithes, de coquilles de certains mollusques, il est moins facile de se prononcer lorsqu'on rencontre cette substance disséminée dans les terrains sédimentaires sous la forme de rognons, de lits plus ou moins continus, de matières sableuses où l'aspect organique ne se manifeste pas immédiatement. La difficulté est d'autant plus grande dans ces cas, que les caractères propres de l'espèce minérale sont voilés à tel point que le minéralogiste le plus habile ne peut les découvrir à la vue, et qu'il doit avoir recours à l'analyse chimique.

C'est de cette dernière catégorie de phosphates concentrés sous la forme concrétionnée dans les terrains de sédiment que nous nous occuperons dans cette notice. Nous prendrons comme point de départ de notre étude, les concrétions phosphatées qui se forment durant la période actuelle sur le lit de l'océan. Elles présentent, au point de vue de la nature intime des associations organiques et minérales et de la forme des analogies rapprochées avec les concrétions phosphatées des terrains géologiques

où ces formations sont le plus répandues. Pour interpréter les phénomènes du passé de la terre le géologue s'appuie sur l'étude des phénomènes analogues dont nous sommes les témoins et dont nous pouvons retracer les conditions où ils se produisent. C'est ainsi que nous abordons la question. Nous exposerons d'abord les conditions dans lesquelles se trouvent ces nodules, nous ferons connaître ensuite leur nature, leur structure, leurs associations minérales; nous réunirons, en un mot, toutes les données qu'on peut, par une analyse attentive, faire découler de ce que nous montrent ces formations actuelles. Cette étude, qui doit servir en quelque sorte d'introduction à des travaux sur quelques phosphates de chaux du pays et de l'étranger, comprend donc une partie descriptive où nous avons groupé les faits relatifs à ces concrétions phosphatiques des mers actuelles; elle comprend aussi une partie plus hypothétique : l'interprétation que nous croyons pouvoir donner pour expliquer le mode de formation de ces nodules. Nous nous efforcerons de n'être pas trop affirmatif quant à cette interprétation, car malgré tout ce que l'exploration scientifique des océans nous a appris de ce qui se passe sur leur lit, ce que nous en savons n'est qu'un témoignage bien incomplet.

Les concrétions que nous avons à décrire ont été draguées, pendant l'expédition du *Challenger*, au large du cap de Bonne-Espérance et en haute mer sur la ligne suivie par le navire en quittant l'Afrique pour l'île Marion. Indiquons d'abord, d'après les tableaux que nous avons dressés, M. Murray et moi, pour servir à l'explication de la carte des sédiments marins, la position géographique, la profon-

deur, la température du fond et de la surface, la nature du sédiment, les organismes et les particules minérales des régions de la mer où ces concrétions ont été recueillies. Ces données assez précises nous mettront à même de juger avec toute l'exactitude possible des conditions où se forment ces nodules phosphatés.

STATION 141. 17 décembre 1873, lat. 34°41, long. 18°36, profondeur 98 brasses, temp. de la surface 19°, temp. du fond 10°. *Sable vert* avec grains blanchâtres, vert-grisâtre et faiblement cohérent; à l'état sec, granulaire. Traité par l'acide chlorhydrique, ce sable donne un résidu vert.

Le sédiment contient 49,46 °/₀ de carbonate de calcium formé par des globigerinidés (15 °/₀), miliolidés, textularidés, lagenidés, rotalidés, nummulinidés (25 °/₀), gastropodes, lamellibranches, ostracodes, fragments d'échinodermes, polyzoaires et coccolithes (9,46 °/₀).

Le résidu, 50,54 °/₀, est formé de spicules de spongiaires, de moules grisâtre ou vert pâle de foraminifères et d'autres organismes, de lituolidés et de diatomées (6 °/₀). Il renferme, en outre, des particules minérales, d'environ 0^{mm},35 de diamètre en moyenne, et qui sont du quartz, de la glauconie, du feldspath, du grenat, du mica noir, de la hornblende (40 °/₀). Les matières floconneuses insolubles dans les acides sont des particules infinitésimales de minéraux, des débris de diatomées et une matière verdâtre peut-être d'origine végétale (4,54 °/₀).

Les grains de quartz sont souvent arrondis, le feldspath est kaolinisé, tous les minéraux sont plus ou moins recouverts d'un enduit verdâtre.

Dans ce sédiment on a découvert des concrétions glauconitiques avec une teneur assez élevée en phosphate de chaux.

STATION 142. 18 décembre 1873, lat. 35°4 OS., long. 18°37 OE., profondeur 150 brasses, température de la sur-

face 18°58, température du fond 8°33. *Sable vert* avec points blanchâtres calcareux, à grains fins, faiblement cohérents lorsque la substance est séchée. Le résidu de l'attaque à l'acide chlorhydrique est vert, arénacé.

Le sédiment contient 67,75 °/₀ de carbonate de calcium. Cette teneur en carbonate est due à des globigerinidés (30 °/₀), des miliolidés, textularidés, lagénidés, rotalidés, nummulidés (15 °/₀). En outre, otolithes, dents et fragments d'os de poissons, serpules, gastropodes, lamellibranches, ptéropodes, ostracodes, fragments d'échinodermes, polyzoaires, coccolithes (22.75 °/₀).

Le résidu insoluble est de 32.25 °/₀; il est formé par des spicules de spongiaires, des moules gris ou verts de foraminifères, d'astrorhizidés, de lituolidés et de diatomées (6 °/₀); il renferme en outre des particules minérales de 0^{mm},20 de diamètre moyen; elles sont arrondies et sont surtout du quartz, de la glauconie, du feldspath et de la hornblende (20 °/₀). Les matières floconneuses insolubles sont des fragments de minéraux en particules impalpables et des débris très petits d'organismes siliceux et quelques flocons de substance verdâtre peut-être végétale.

Dans la drague on trouva, au milieu de la vase, quelques concrétions d'environ un centimètre de diamètre, qui sont surtout composées de glauconie, de restes organiques et de particules minérales cimentées par du phosphate de chaux.

STATION 143. 19 décembre 1873, lat. 36°48 OS., long. 19°38 E. profondeur 1900 brasses, température de la surface 22°78, température du fond 2°50, *Vase à globigérines*, blanc sale, faiblement cohérente, granuleuse. Le résidu de l'attaque à l'acide chlorhydrique est vert-jaunâtre, granulé de noir.

La teneur en carbonate de calcium est de 90,54 °/₀. Elle est due à des restes de globigerinidés, *Pulvenulina* (70 °/₀), miliolidés, textularidés, lagenidés, nummulinidés (5 °/₀). En

outre des otolithes, des larves de gastropodes et de lamellibranches, des térébratules, ostracodes, des fragments d'échinodermes, polyzoaires, de coccolithes (15,34 °/₀).

Le résidu insoluble est de 9,66 °/₀; il est formé par des radiolaires, des spicules de spongiaires, des moules internes blanchâtres de foraminifères, des astrorhizidés, des lituolidés, des diatomées (1,00 °/₀). Il renferme, en outre, des particules minérales d'un diamètre moyen de 0^{mm},12; arrondies ou anguleuses, et qui sont surtout du quartz, du feldspath, des plagioclases, de la glauconie et des grains de manganèse (3 °/₀). Les matières floconneuses insolubles sont des particules infinitésimales de minéraux, une substance amorphe et des fragments d'organismes siliceux (5,66 °/₀).

Le sédiment ne contient presque pas de matière vaseuse calcareuse ou argileuse; il est presque entièrement composé de coquilles isolées de foraminifères. La drague ramena un très grand nombre de concrétions phosphatiques recouvertes d'un enduit de manganèse de 1 à 4 centimètres de diamètre.

Nous reviendrons bientôt sur les particularités les plus saillantes des descriptions de sédiment qu'on vient de lire; nous montrerons alors les rapprochements que nous suggère la nature de ces sédiments modernes avec ceux des terrains géologiques qui sont caractérisés, peut-on dire, par la présence de rognons phosphatés. Examinons les caractères des concrétions recueillies en ces trois points. Les phosphorites de ces diverses stations offrent tant d'analogies pour les caractères externes, que nous pouvons les grouper pour les décrire.

Elles ont environ 1 ou 2 centimètres de plus grand diamètre, exceptionnellement elles atteignent 4 centimètres. Si nous devions les comparer à des nodules de même nature des terrains géologiques, nous les rapproche-

rions de ceux qu'on trouve dans la craie d'Obourg et avec lesquels ils ont bien des traits de ressemblance. Ces nodules sont surmontés de protubérances, pénétrés de perforations plus ou moins profondes et d'allure capricieuse; tantôt ils sont mamelonnés à contours arrondis; tantôt plus ou moins anguleux. Leur surface, quelquefois légèrement chagrinée, est revêtue d'un mince enduit brunâtre sale, légèrement luisant, de manganèse et de fer. Cet enduit, qui recouvre de toutes parts la concrétion, voile sa nature minéralogique et sa structure d'agrégat. En y regardant de plus près, on voit que les irrégularités de la surface ne sont pas toutes dues à des formes de concrétionnement, mais bien souvent à des fragments hétérogènes appliqués les uns contre les autres et cimentés par la matière phosphatée; celle-ci, comme on va le voir, forme la masse principale de ces petits nodules. Pour bien juger de leur nature, il faut les examiner dans la cassure fraiche : on constate alors qu'ils sont formés, pour la majeure partie, par une matière compacte légèrement luisante, jaune-brunâtre, dans laquelle sont empâtés des granules noir-verdâtre de glauconie. De cette masse se détachent des restes microscopiques d'organismes où dominent des coquilles de rhizopodes plus ou moins décomposées et des grains de nature minérale. Ces nodules sont durs et tenaces : c'est que la masse fondamentale, malgré l'aspect terreux qu'elle peut présenter, est concrétionnée. Sa dureté ne dépasse pas 5. La cassure, est plane ou irrégulière, légèrement grenue. Cette matière présente les réactions pyrognostiques du phosphate de chaux; elle n'est que difficilement fusible sur les bords des minces paillettes; humectée d'acide chlorhydrique, elle colore la flamme en vert et elle est soluble dans cet

acide. Tous ces caractères sont bien ceux du phosphate de chaux nodulaire, et cette interprétation est confirmée de tout point par les analyses que M. le Dr Klement a faites de deux concrétions obtenues dans ces dragages.

Analyse d'un nodule phosphaté de la station 142.

I. 0gr,8215 de substance séchée à 110° C. donna 0gr,0990 d'acide carbonique et 0gr,0328 de sulfate de baryum.

II. 0gr,5715 de substance séchée à 110° C. donna 0gr,1784 de pyrophosphate de magnésie, 0gr,0078 de silice, 0gr,2253 de chaux, 0gr,0107 de pyrophosphate de magnésie, 0gr,0068 d'alumine, 0gr,0145 de peroxyde de fer et 0gr,0991 de résidu insoluble dans l'acide nitrique dilué.

III. 0gr,2428 du résidu insoluble calciné fut fusionné par les carbonates de soude et de potasse et donna 0gr,1880 de silice, 0gr,0301 d'alumine, 0gr,0192 de peroxyde de fer, 0gr,0026 de chaux et 0gr,0069 de pyrophosphate de magnésie.

Composition en centièmes :		Relations des équivalents.	
P_2O_5	19,96	0,422	0,713
CO_2	12,05	0,274	
SO_3	1,37	0,017	
SiO_2	1,36		
CaO	39,41	0,704	0,721
MgO	0,67	0,017	
Fe_2O_3	2,54		
Al_2O_3	1,19		
Perte au feu	.... (1)		
Résidu insoluble	17,34		
	95,89		

(1) Par manque de substance cette détermination n'a pu être faite.

Composition du résidu insoluble.

SiO_2	77,43
Al_2O_3	12,40
Fe_2O_3	7,91
CaO	1,07
MgO	1,02
	99,83

Analyse d'un nodule phosphaté de la station 143.

I. 1^{gr},1045 de substance séchée à 100° C. donna 0^{gr},1175 d'acide carbonique et 0^{gr},0447 de sulfate de baryum.

II. 0^{gr},4952 de substance séchée à 110° C. donna 0^{gr},1822 de pyrophosphate de magnésie, 0^{gr},0127 de silice, 0^{gr},2028 de chaux, 0^{gr},0114 de pyrophosphate de magnésie, 0^{gr},0158 de peroxyde de fer, 0^{gr},0071 d'alumine et 0^{gr},0591 de résidu insoluble dans l'acide nitrique dilué.

III. 3^{gr},3276 de substance séchée à 110° C. donna, chauffée au rouge sombre, 0^{gr},1213 de perte.

IV. 0^{gr},1892 de résidu insoluble calciné fut fusionné par les carbonates de soude et de potasse et donna 0^{gr},1449 de silice, 0^{gr},0262 d'alumine, 0^{gr},0150 de peroxyde de fer, 0^{gr},0024 de chaux et 0^{gr},0064 de pyrophosphate de magnésie.

Composition en centièmes.		Relations des équivalents.	
P_2O_5	23,54	0,498	0,757
CO_2	10,64	0,242	
SO_3	1,39	0,017	
SiO_2	2,56		
CaO	40,95	0,731	0,752
MgO	0,83	0,021	
Fe_2O_3	2,79		
Al_2O_3	1,43		
Perte au feu	3,65		
Résidu insoluble	11,93		
	99,71		

Composition du résidu insoluble :

SiO_2	76,58
Al_2O_3	13,85
Fe_2O_3	7,93
CaO	1,27
MgO	1,18
	100,81

L'examen microscopique auquel ces nodules ont été soumis nous fait connaître leur structure intime et nous montre quelques particularités à noter ici. Les lames minces de ces concrétions phosphatées présentent des traits spéciaux suivant la station d'où elles proviennent. Nous distinguons deux types qui, au point de vue micrographique, nous paraissent offrir les caractères saillants qui distinguent ces concrétions. Le phosphate de chaux, qui les constitue pour une partie notable, y montre des analogies profondes pour chacune des concrétions examinées : celles-ci diffèrent surtout par la nature ou l'abondance des éléments hétérogènes cimentés par le phosphate.

Comme on devait s'y attendre d'ailleurs, le microscope nous fait voir que les particules d'origine organique et celles d'origine minérale empâtées dans les concrétions sont les mêmes que celles du sédiment où les nodules se sont formés. Ainsi, ceux de la station du 18 décembre, dragués dans un *sable vert,* sont composés en partie de grains de glauconie et de particules quartzeuses. Pour ceux de la station du 19 décembre, où les concrétions gisaient dans une *vase calcareuse à globigerines,* l'élément organique domine sous la forme de restes de foraminifères. Dans le premier cas, celui d'agrégations formées de matière glauconitique et sableuse, le phosphate joue simple-

ment le rôle de ciment interposé entre les particules minérales; dans le second, cette matière est plus abondante: non seulement elle cimente les particules, mais pénètre tous les creux, elle s'avance largement entre les sections de foraminifères et y joue quelquefois le rôle de masse fondamentale, pseudomorphisant, dans bien des cas, tout le carbonate de calcium de ces restes organiques.

Les nodules phosphatés du sable vert, qui portent si nettement l'empreinte du milieu où ils se sont formés, montrent au microscope une agglutination de grains de quartz anguleux plus rarement arrondis, qui abondent dans le dépôt; la glauconie en grains ronds qui donne la teinte propre au sédiment y est très fréquente aussi. Ici, pas de pseudomorphose, pas d'envahissement du phosphate à l'intérieur des particules minérales; cette matière y joue un rôle relativement subordonné qui consiste à relier par de minces intercalations les grains du sédiment. On l'y distingue avec la teinte jaune-brunâtre qui lui est propre, interposée entre les minéraux qu'elle agglutine: c'est comme un lacis de matière phosphatée. A peine ces préparations montrent-elles quelques plages isolées de phosphate et dont la dimension dépasse un dixième de millimètre. On dirait alors que la matière infiltrée comble des solutions de continuité plus grandes entre les minéraux agglutinés. On peut constater que ces plages de phosphate sont concrétionnées : elles n'éteignent pas uniformément entre nicols croisés; on voit percer des éclaircies et des teintes vagues comme celles que montrent les minéraux géodiques très agrégés : la silice par exemple, ou mieux encore certaines zéolithes à cristallisation confuse interposées entre les éléments des roches massives.

Mettons en regard de ces caractères microscopiques, qui

distinguent ces concrétions du sable vert, ceux qui sont propres aux nodules phosphatés trouvés dans la vase à globigerines. Ce qu'on remarque ici tout d'abord, c'est l'abondance des restes d'organismes à test calcareux, surtout des rhizopodes; ils sont empâtés dans la matière concrétionnée. En même temps on constate aussi une diminution assez notable de fragments de minéraux.

Dans ces nodules de la vase à globigerines, le phosphate ne sert plus seulement de lien aux particules organiques constitutives du sédiment, mais il les pénètre et les pseudomorphise même d'une manière plus ou moins complète.

Le microscope montre que le phosphate s'y présente sous deux aspects, reliés d'ailleurs par toutes les transitions. On le voit formant de larges plages d'où se détachent les sections d'organismes et de minéraux; ces plages ne montrent pas de structure, à proprement parler; elles sont légèrement brunâtres à la lumière transmise, et paraissent occuper la place des matières calcareuses vaseuses qu'on trouve interposées entre les tests des globigerines de la vase. Ces parties phosphatées sont caractérisées par une certaine opacité due à l'inclusion d'une foule de particules infinitésimales hétérogènes. On dirait que la matière, en s'infiltrant, a absorbé et concentré toutes les impuretés du milieu où elle pénétrait.

Comme nous venons de le dire, ces plages n'ont pas de structure, tout au moins n'apparaît-elle pas dans les préparations que nous avons examinées; peut-être est-elle voilée par le nombre prodigieux d'inclusions sans forme déterminée qui rendent ces parties presque opaques en certains points. Mais sur leurs bords on voit une zone qui suit capricieusement leurs contours. Cette zone affecte les caractères des phosphates de chaux concrétionnés que nous

avons fait connaître, il y a quelques années déjà, en décrivant les enduits phosphatés des récifs de Saint-Paul (Atlantique). On dirait que la masse fondamentale s'étant solidifiée, en concentrant la matière pigmentaire organique et minérale du sédiment primitif, aurait laissé subsister des solutions de continuité qui ont été remplies par des infiltrations d'une solution phosphatée plus homogène, et que celle-ci s'est disposée dans ces creux comme le font les substances géodiques. Ces derniers apports de phosphate ont été d'une matière plus pure, transparente, légèrement jaunâtre; elle s'est solidifiée en affectant les contours curvilignes et la structure fibro-radiée de certains enduits concrétionnés. C'est ce qu'on peut observer entre les nicols croisés : on voit que la masse fondamentale du phosphate reste sans action sensible sur la lumière polarisée, tandis que la zone qui en forme les bords réagit en donnant des teintes assez vives. De même, les parties externes de ces concrétions offrent, dans les lames minces, une bordure qui, par places, montre du phosphate transparent, sans inclusions, mieux concrétionné. C'est aussi le cas pour le phosphate infiltré dans les creux des coquilles microscopiques, celles des foraminifères en particulier.

L'examen microscopique nous montre, avons-nous dit, ces nodules remplis de restes d'organismes, parmi lesquels dominent les coquilles de foraminifères. Ces coquilles, qui existaient à l'état isolé dans le sédiment, ont été agrégées par le phosphate. Dans les lames minces, on les distingue nettement à leur forme, à la matière calcaire incolore qui les constitue. La partie occupée autrefois par la substance molle organique est remplie aujourd'hui par du phosphate couleur miel, qui tranche, par sa pureté et sa transparence, sur la même substance constituant ce que nous avons

appelé la pâte du nodule. C'est que le phosphate, en s'infiltrant par les *foramina*, n'aura pas rencontré à l'intérieur des rhizopodes les matières hétérogènes et vaseuses de la masse entourante. Souvent aussi il affecte dans ces creux une structure concrétionnée, d'autres fois cependant il ne réagit pas entre nicols. Notons cependant que le dépôt de phosphate dans l'intérieur de ces enveloppes calcareuses a été quelquefois accompagné d'infiltrations d'une substance pigmentaire brunâtre, où l'on décèle de l'oxyde hydraté de fer associé à une matière organique. Les sections de rhizopodes apparaissent, dans ce dernier cas, comme de petites masses noirâtres limitées par l'enveloppe calcaire de la coquille.

L'infiltration du phosphate ne s'est pas toujours bornée à un remplissage des creux des foraminifères et d'autres organismes; souvent on constate une substitution pseudomorphique du phosphate au calcaire qui formait leurs enveloppes. Suivant la structure de ces parois ou suivant leur épaisseur, cette épigénie est plus ou moins avancée, la structure primitive est plus ou moins conservée; fréquemment aussi elle est effacée par la pseudomorphose. Il arrive que le phosphate a envahi l'intérieur d'un foraminifère et que la paroi calcaire n'est pas encore entamée par l'épigénie; la section de cette paroi se détache limpide et incolore, la matière infiltrée a pénétré par les *foramina*; d'autres fois, la coquille apparaît jaunie, montrant l'altération du calcaire : c'est un premier pas vers la phosphatisation.

On remarque aussi, lorsque le remplissage d'un foraminifère, par exemple, et la pseudomorphose de sa coquille sont terminés, que le phosphate, attiré autour de ce petit centre, continue à effectuer de nouveaux apports qui viennent se déposer à l'extérieur du rhizopode; il se produit

ainsi un granule phosphaté dont la forme externe ne rappelle plus celle de l'organisme autour duquel le phosphate s'est groupé en nodule microscopique. — Cette observation n'est pas sans portée, nous paraît-il, pour interpréter l'origine du phosphate en grains. On peut rapprocher de ce fait ce qu'on voit pour certains grains de glauconie, qui d'abord avaient la forme de moules internes des organismes cù ce minéral s'était déposé, et qui peuvent avoir été arrondis ensuite par de nouveaux apports de ce silicate.

On constate aussi aux sections de foraminifères étudiées au microscope, un fait qu'on a souvent relevé en décrivant des fossiles phosphatisés : c'est que l'infiltration du phosphate s'opère en raison, peut-on dire, de la finesse des ouvertures par où cette matière doit s'introduire. C'est ainsi que nous voyons presque tous les foraminifères remplis de phosphate, tandis que bien souvent dans la pâte il existe des points où la phosphatisation ne s'est pas effectuée. On voit alors cette pâte encore pétrie de fragments de calcaire qui présentent nettement les phénomènes optiques de ce minéral. Dès que les sections des coquilles de foraminifères ne montrent plus la croix noire des agrégats sphérolithiques, celles-ci sont transformées en phosphate.

Quelquefois le phosphate des nodules prend une teinte ocreuse ou brunâtre ; c'est qu'il est uni, dans ce cas, à des matières ferrugineuses et manganésifères, qui généralement l'accompagnent dans les sédiments marins, ou à des matières organiques. Quoique la teinte jaunâtre soit caractéristique, elle peut aussi passer à une coloration verdâtre ; il devient quelquefois difficile alors de distinguer le phosphate de chaux de la glauconie ; toutefois, les formes concrétionnées du premier, qui lui donnent une structure

se traduisant entre nicols croisés, permet de distinguer le phosphate de ce silicate. D'autre part, la polarisation d'agrégat de la glauconie nous donne un moyen de distinction qu'un peu d'habitude permet d'appliquer avec sûreté. Dans les cas douteux, il est bon de recourir à une réaction microchimique à l'aide du molybdate d'ammoniaque, qui tranche la question d'une manière sûre et rapide.

On peut résumer de la manière suivante les conditions de gisement des nodules que nous venons d'analyser. Les deux premières stations 141 et 142 sont à des distances relativement rapprochées des côtes; les profondeurs de 98 et de 150 brasses nous montrent aussi qu'en ces points le lit de la mer doit être considéré comme étant le prolongement sous-marin des terres voisines, comme appartenant au socle du continent africain. Les sondages de la station 143 témoignent d'un abaissement assez brusque; on y atteint 1900 brasses, on est en plein dans le bassin océanique et cette profondeur paraît se maintenir, avec un léger relèvement du fond, jusqu'à l'île Marion. Les sédiments des deux stations 141 et 142 sont de nature côtière ou sub-côtière ; on y trouve, en effet, les éléments minéralogiques dérivant des continents ou ceux qui se forment à petite distance des côtes : grains de quartz arrondis et anguleux, glauconie, feldspath kaolinisé, probablement de l'orthose, grenat, mica noir, hornblende verte. Ces particules sont relativement grandes, elles atteignent 0,3 de millimètre de diamètre moyen, elles forment environ 40 °/₀ du dépôt. Si nous passons à la station suivante, nous constatons que la nature du sédiment se modifie en raison de l'éloignement des côtes et qu'il tend à prendre le caractère pélagique proprement dit : les globigerines montent à

70 °/₀, et la vase calcaire qu'on observe en ce point tranche tout à fait sur les dépôts arénacés des stations précédentes. Toutefois les caractères pélagiques de cette vase à globigerines ne sont pas absolument définis; c'est ce que témoignent les particules minérales qu'elle renferme. Nous y constatons, en effet, du quartz, de la glauconie, espèces qui sont propres, peut-on dire, aux dépôts des régions côtières. Les sédiments où se trouvent les concrétions phosphatiques appartiennent donc à la zone littorale ou littorale profonde, et aux confins de la zone pélagique.

Les rapports qui unissent ces sédiments à ceux des terrains géologiques renfermant les phosphorites avec le plus d'abondance, les grès verts, les craies glauconieuses et la craie pure, sont tellement évidents qu'il est inutile d'y insister. Ces analogies sont si étroites qu'il ne peut pas rester de doute quant au mode de formation de ces derniers : il doit avoir été identique à celui des dépôts actuels; en outre, l'interprétation qu'on peut donner de l'origine des concrétions phosphatiques de nos mers doit pouvoir s'appliquer aussi à celles du terrain crétacé, par exemple. En effet, les rapprochements peuvent s'établir non seulement sur les sédiments qui renferment ces nodules, mais sur ces nodules eux-mêmes. Nous avons fait remarquer déjà les analogies que ces concrétions offrent avec celles de la craie d'Obourg et qu'elles partagent avec un grand nombre de phosphates en rognons des terrains de craie ou des sables verts. Ces analogies sont telles qu'on pourrait même se demander si les nodules que nous décrivons ne doivent pas se rapporter à des formations anciennes dont les débris seraient étalés sur le fond des mers actuelles. Mais ce doute peut être levé bien vite; il

suffit de tenir compte d'un fait que nous avons signalé en décrivant la microstructure des concrétions : c'est qu'elles renferment, à l'état d'inclusions, cimentées par le phosphate, des dépouilles d'organismes et des particules minérales identiques à celles qui constituent les sédiments actuels aux points d'où la drague a ramené ces nodules. Ces derniers se sont donc formés en place.

L'étude de ces nodules et du milieu où ils se sont développés nous permet-elle de nous rendre compte de leur mode de formation ? Plusieurs faits que nous avons déjà rencontrés dans les descriptions précédentes, nous ont permis d'entrevoir l'explication que nous serions amené à donner de l'origine de ces concrétions. Avant d'exposer cette interprétation, nous devons dire que nous ne réclamons pas pour elle le mérite d'être neuve ; mais telle que nous la proposons, elle nous paraît étayée de faits nouveaux, ceux en particulier que nous a appris l'examen microscopique, et peut-être se présente-t-elle moins vague qu'on ne la formule d'habitude.

Si nous nous demandons d'où le phosphate de chaux de ces nodules dérive *immédiatement*, nous pouvons écarter l'hypothèse d'un apport direct de l'intérieur du globe ; nous n'en trouvons aucune preuve dans les conditions du gisement ; rien ne nous indique non plus que des sources sous-marines soient le véhicule de cette substance ; rien non plus n'autorise à croire que ce soit un dépôt direct de l'eau de mer, sans l'intervention préalable des organismes sécrétant le phosphate de chaux. Les quantités si minimes de ce corps qu'accusent les analyses de ces eaux, nous prouvent bien que cette interprétation, qu'aucun fait dans la nature actuelle n'appuie, ne peut être

invoquée. Mais si les eaux de la mer ne déposent pas sur leur lit le phosphate, pas plus qu'elles ne déposent la silice, par précipitation directe, il est incontestable cependant que sous l'influence des organismes du phosphate de chaux est sans cesse enlevé de ces eaux par le processus vital, et qu'une portion notable en est fixée dans les parties dures de certains groupes d'êtres. Nous admettons que c'est la décomposition de leurs débris, ensevelis, après leur mort, dans les sédiments, qui est la source *immédiate* du phosphate des concrétions que nous avons décrites.

Depuis les périodes géologiques les plus anciennes où les conditions sont devenues favorables à l'existence des organismes au sein des mers, il s'est effectué sous l'influence de la vie une séparation du phosphate contenu dans ces eaux. Sans parler du phosphate de chaux que les vertébrés ont dû y puiser, je ne rappellerai que le fait des lingules, qui, depuis la période cambrienne, nous montre des brachiopodes dont la coquille est constituée en grande partie par cette substance. La concentration du phosphate, constatée dès les débuts de la vie marine, s'est continuée ainsi durant toutes les périodes de l'histoire de la terre, et elle se poursuit encore aujourd'hui. Il est évident que le phosphate ainsi absorbé par les organismes doit, dès que la vie l'abandonne, venir s'accumuler avec les matières sédimentaires sur le lit de l'océan.

Or, ces sédiments sont le siège de réactions chimiques qui s'accomplissent sous l'action décomposante de l'eau de mer. Tous les dépôts marins que nous avons désignés comme *dépôts chimiques* sont la meilleure preuve de ces réactions qui, pour n'être pas énergiques, n'en sont pas moins considérables quant à leurs effets, étant donnés le temps d'action et la masse des substances en présence

A cette bouillie, formée par les restes calcareux et siliceux d'organismes et par des fragments de minéraux et de roches réduits à l'état de matière boueuse, viennent aussi se mêler les débris des êtres qui ont absorbé et sécrété le phosphate de chaux. Ces derniers y subissent la décomposition à laquelle sont soumis même les silicates du sédiment, et cette altération doit être d'autant plus facile que ce phosphate n'est plus, à proprement parler, à l'état de phosphate minéral : sous l'influence de la vie, il a pris une structure spéciale, il est intimement pénétré de matière organique; ce qui doit rendre plus aisée l'action des dissolvants qu'elle ne le serait sur un cristal ou un fragment homogène d'apatite, par exemple. Tout nous prouve que, dans la vase qui s'accumule sur le fond des mers, les dépouilles d'organismes qui ont sécrété le phosphate de chaux, doivent subir l'altération à laquelle n'échappent pas les substances auxquelles elles sont associées (1).

Nous ne nous avancerons pas trop en supposant que cette matière phosphatée, dissoute dans l'eau de mer qui imprègne la vase, soit douée des propriétés des corps colloïdes. Cette supposition n'est pas tout à fait gratuite, pensons-nous, car cette substance possède avec certains colloïdes, la silice hydratée par exemple, des analogies incontestables : celle de se concrétionner en rognons et en nodules ; celle d'intervenir dans les phénomènes de la vie, propriété qui paraît être le propre, peut-on dire, des

---

(1) Il est intéressant de noter ici que dans les sondages ou les dragages en *mer profonde* on ne ramène presque jamais, d'autres restes de poissons ou de cétacés que des dents, des otolithes ou des caisses tympaniques qui, de nature plus massive, doivent résister davantage à la décomposition.

matières pouvant exister à l'état colloïdal. En admettant que le phosphate de chaux puisse affecter cet état spécial, on comprend qu'il ne soit que faiblement retenu en solution. Il suffit qu'un centre de concrétionnement exerce son action pour le précipiter, et ce noyau initial, ainsi formé, s'accroît ensuite par des apports successifs.

Plusieurs substances peuvent avoir joué vis-à-vis du phosphate le rôle de centre d'attraction ; parlons d'abord de celle que nous croyons avoir été principalement en jeu. Si nous nous reportons aux résultats des observations microscopiques, nous voyons que lephosphate pénètre à l'intérieur des globigerines et d'autres organismes; on dirait qu'il s'infiltre de préférence dans ces coquilles, qu'il les remplit avant de se déposer autour d'elles et de les agglutiner. Ces débris d'organismes, étalés sur le fond de la mer, possèdent encore de la substance sarcodique, et les faits que nous venons de rappeler nous portent à admettre que celle-ci exerça sur le phosphate une action attractive qu'on peut considérer comme un écho affaibli de celle qu'exerce sur ce corps la matière vivante. Pour appuyer ceci, il suffit de rappeler les fréquentes incrustations de phosphate et son concrétionnement sur des restes de plantes et d'animaux. On pourrait en accumuler les exemples.

Tout en admettant que le phosphate se soit surtout porté sur les matières organiques, nous ne devons pas oublier que des concrétions peuvent se former en prenant comme premier point d'attache des matières qu'on pourrait considérer comme inertes et vers lesquelles aucune affinité ne semble devoir le porter. C'est ce que nous montrent, d'une manière remarquable, les concrétions de

manganèse trouvées au fond des mers : pour ces nodules, le noyau peut être tantôt une dent de squale, un fragment de ponce altéré, un éclat de roche basaltique, etc. Nous croyons cependant que c'est surtout la matière organique encore renfermée dans les restes d'animaux qui a servi de centre d'attraction pour le phosphate concrétionné. Ce fait est d'ailleurs à mettre en parallèle avec ce que nous savons de la formation de la glauconie, cet associé; constant des rognons de phosphate de chaux. On sait que ce silicate s'est d'habitude déposé à l'intérieur des coquilles d'organismes microscopiques, et la matière organique que renfermaient ces coquilles ne doit pas avoir été étrangère à ce phénomène.

Toutefois, comme nous le disions à l'instant, nous ne devons pas trop généraliser; car nous voyons par les concrétions phosphatiques des stations 141 et 142, recueillies dans le sable vert, qu'il n'est pas indispensable que l'attraction parte d'une matière organique. Nous avons constaté, en effet, que le phosphate s'y concrétionne surtout autour de particules minérales. Un corps solide quelconque peut ainsi servir de noyau ; mais, quelle que soit sa nature, une fois la première couche de la substance concrétionnante déposée, celle-ci ne reste pas inerte. Agissant à son tour comme centre d'attraction, elle groupe autour d'elle, à mesure que les dissolvants les lui fournissent, toutes les molécules de la même matière qui se trouvent dans son rayon d'action. C'est ainsi que par des apports successifs se forment, dans une masse douée d'une certaine plasticité, les nodules comme ceux que nous avons décrits (1). Lorsque

---

(1) Il est à peine nécessaire d'ajouter que, dans des sédiments meubles contenant du phosphate, émergés ou immergés à de grandes profondeurs sous le lit de la mer, les eaux d'infiltration qui dis-

la concrétion s'est formée, elle peut même subir, dans certaines de ses parties, un nouveau groupement moléculaire qui les fait passer de l'état amorphe à l'état cristallin. Les observations que nous avons faites nous paraissent de tout point en rapport avec les considérations générales qui précèdent.

Résumant les faits sur lesquels nous nous appuyons pour interpréter le mode de formation des nodules phosphatiques dragués au sud du Cap, nous pourrions dire que le phosphate de chaux est accumulé dans les vases marines sous la forme de restes d'organismes qui sécrètent ce corps durant leur vie. Toutes les analyses des sédiments océaniques nous prouvent que cette substance existe en quantité notable dans ces vases (1).

Nous admettons que c'est sur ces débris phosphatiques d'organismes que s'exerce l'action dissolvante de l'eau de mer imprégnant la bouillie sédimentaire; qu'après avoir été dissous, ce phosphate, existant dans un état analogue à celui des corps colloïdes, va se déposer d'abord à l'intérieur des coquilles de rhizopodes qui gisent isolées dans la

---

solvent ce corps pourraient l'abandonner en donnant naissance à des rognons de phosphorite. Les nodules formés dans les couches de boue qui tapissent les océans actuels, pourront de même continuer à se développer, si les sédiments où ils sont empâtés venaient à émerger ou à être recouverts par d'autres dépots.

(1) Il est évident que, dans certains cas, la teneur en phosphate de chaux de ces sédiments doit être attribuée, en partie, à l'apatite provenant de roches volcaniques dont les débris sont étalés sur le fond de la mer; mais tout porte à croire que la quantité de phosphate due à la présence de ce minéral est très subordonnée si on la compare à celle provenant des restes d'organismes.

matière vaseuse et qui sont encore tapissées de substance organique. Ce remplissage des coquilles de foraminifères nous est parfaitement montré par l'examen microscopique des sections minces de ces nodules; nous y voyons aussi que la substance concrétionnante, après avoir rempli ces vides, toujours attirée par les centres sur lesquels elle s'est déposée, s'infiltre dans la masse vaseuse dont elle enclave toutes les impuretés. Par de nouveaux apports, elle soude ensuite plusieurs centres, dont l'agglomération forme le nodule. Ce concrétionnement est accompagné de l'épigénie plus ou moins complète du phosphate sur la calcite. Dans d'autres cas, le phosphate a pris comme centre de concrétion des particules minérales, ainsi que nous l'avons montré pour les nodules formés dans le *sable vert;* ici la matière organique ne paraît pas en jeu pour déterminer la formation du nodule. Mais, quelle que soit la nature de la substance qui sert de premier centre à ces concrétions, nous sommes porté à croire que le phosphate qui les constitue a passé par la vie. Le cycle qu'il a parcouru peut se retracer, d'après nous, en disant que cette matière, concentrée par les êtres vivants, est rendue au monde minéral, après avoir été dissoute dans les vases marines sous l'action des eaux dont elle se sépare en se concrétionnant, et qu'elle est ainsi, sous une forme plus stable, mise en réserve pour les futurs besoins des êtres organisés (1).

---

(1) Cette note est destinée à paraître avec des développements et des planches dans le travail que nous publions avec M. John Murray Sur les sédiments océaniques. Je tiens à exprimer ici à mon collaborateur mes sincères remerciements pour les indications qu'il a bien voulu me fournir et que j'ai mis à profit dans cette notice préliminaire.

Sur une formule de M. Baschwitz; par E. Catalan, Associé de l'Académie.

Dans une Note présentée à l'Académie, M. Baschwitz donne la transformation exprimée par l'égalité

$$u_1 - u_2 + u_3 - u_4 + \cdots =$$

$$u_1 - \frac{u_2}{1+k_1} + \frac{u_3 - ku_2}{(1+k)^2} - \frac{u_4 - 2ku_3 + k^2u_2}{(1+k)^3} + \cdots; \quad . \quad .(1)$$

k étant une quantité *positive*. Mais l'honorable Auteur pense que cette formule subsiste généralement, même quand les deux séries sont divergentes. Je lui ai fait observer que, dans ce cas, les mots : *égales, équivalentes,...* n'ont pas de sens. N'ayant pu le convaincre, je crois devoir me borner à démontrer, d'une manière simple, la formule dont il s'agit, lorsque cette formule est *acceptable*.

I. Soit la série *convergente*

$$u_1 - u_2 + u_3 - u_4 + \cdots = S \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

On a, identiquement,

$$1 = \frac{1}{(1+k)^u}\left[1 - \frac{k}{1+k}\right]^{-u}.$$

Donc

$$S = u_1 - \frac{u_2}{1+u}\left[1 - \frac{k}{1+k}\right]^{-1} + \frac{u_3}{(1+u)^2}\left[1 - \frac{k}{1+k}\right]^{-2} - \cdots (3)$$

II. $\frac{k}{1+k}$ étant une *fraction proprement dite*, on a encore, par la formule du binôme,

$$\left.\begin{aligned} S = u_1 - \frac{u_2}{1+k}\left[1 + \frac{k}{1+k} + \frac{k^2}{(1+k)^2} + \frac{k_3}{(1+k)^3} + \cdots\right] \\ + \frac{u_3}{(1+k)^2}\left[1 + 2\frac{k}{1+k} + 3\frac{k^2}{(1+k)^2} + 4\frac{k^3}{(1+k)^3} + \cdots\right] - \cdots \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

III. Admettons que les termes de la série double puissent être *groupés arbitrairement* (*). Rassemblant ceux qui contiennent, en dénominateur, une même puissance de $1 + k$, nous aurons donc, en vertu de l'égalité (2) :

$$\left.\begin{aligned} u_1 - u_2 + u_3 - 4_4 + \cdots = \\ u_1 - \frac{u_2}{1+k} + \frac{u_3 - ku_2}{(1+k)^2} - \frac{u_4 - 2ku_3 + k^2u_2}{(1+k)^3} + \cdots ; \end{aligned}\right\} \quad (A)$$

transformation trouvée par M. Baschwitz.

Encore une fois, ce *dérangement* dans l'ordre des termes peut conduire à des résultats absurdes.

En voici un exemple simple et *topique*.

Soit la formule connue :

$$l \cdot 2 = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \cdots$$

Si l'on groupe ainsi les termes de la série :

$$\begin{array}{llllll} 1 & - \frac{1}{2} & - \frac{1}{4} & - \frac{1}{8} & - \frac{1}{16} & - \cdots \\ \frac{1}{3} & - \frac{1}{6} & - \frac{1}{12} & - \frac{1}{24} & & \\ \frac{1}{5} & - \frac{1}{10} & - \frac{1}{20} & - \frac{1}{40} & & - \cdots \\ \cdot & \cdot \cdot \cdot & \cdot \cdot \cdot & \cdot \cdot \cdot & \cdot \cdot \cdot & ; \end{array}$$

(*) Très souvent, cette hypothèse est inadmissible.

chaque série partielle a pour limite zéro. Donc

$$\zeta' \cdot 2 = 0 \; : \; !!$$

Dans chaque cas particulier, une discussion est nécessaire.

IV. Pour simplifier cette formule (A), il suffit de poser :

$$u_1 = a_1, \qquad u_2 = ka_2, \qquad u_3 = k^2 a_3, \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

On trouve, en effet,

$$a_1 - ka_2 + k^2 a_3 - k^3 a_4 + \cdots =$$

$$a_1 - \frac{k}{1+k} a_2 + \left(\frac{k}{1+k}\right)^2 (a_3 - a_2) + \left(\frac{k}{1+k}\right)^3 (a_4 - 2a_3 + a_2) - \cdots;$$

ou, au moyen de la notation des *différences* :

$$a_1 - ka_2 + k^2 a_3 - \cdots =$$

$$a_1 - \left(\frac{k}{1+k}\right) a_2 + \left(\frac{k}{1+k}\right)^2 \Delta a_2 + \left(\frac{k}{1+k}\right)^4 \Delta^2 a_2 + \left(\frac{k}{1+k}\right)^6 \Delta^3 a_3 - \cdots; \quad (B)$$

formule due à Euler (*).

V. En particulier, si $k = 1$:

$$u_1 - u_2 + u_3 - u_4 + \cdots = u_1 - \frac{1}{2} u_2 + \frac{1}{4} \Delta u_2 - \frac{1}{8} \Delta^2 u_3 + \cdots (**) \quad (C)$$

VI. Ayant oublié la relation (B), je dis à M. Baschwitz, dans une première lettre : « Vous avez généralisé une formule due à Euler. » On vient de voir que l'égalité (A) (supposée *acceptable*) est due aussi à ce grand Géomètre. M. Baschwitz n'a donc rien à regretter : il se trouve en excellente compagnie.

(*) Bertrand, *Calcul différentiel*, p. 254.

(**) *Traité élémentaire des séries*, p. 122.

P. S. — 25 novembre. — Dans une nouvelle lettre, reçue ce matin, M. Baschwitz prétend que sa transformation comprend, *comme cas particulier*, celle d'Euler.

La formule d'Euler est, d'après M. *Bertrand* :

$$u_0 + u_1x + u_2x^2 + u_3x^3 + \cdots =$$

$$u_0 + \frac{x}{1-x}u_1 + \left(\frac{x}{1-x}\right)^2 \Delta u_1 + \left(\frac{x}{1-x}\right)^3 \Delta^2 u_1 + \cdots$$

En augmentant d'une unité chacun des indices, nous avons donc :

$$\left.\begin{array}{l} u_1 + u_2x + u_3x^2 + u_4x^3 + \cdots = \\ u_1 + \dfrac{x}{1-x}u_2 + \left(\dfrac{x}{1-x}\right)^2 \Delta u_2 + \left(\dfrac{x}{1-x}\right)^3 \Delta^2 u_1 + \cdots \end{array}\right\} \quad (6)$$

La formule (1) de M. Baschwitz a été rapportée ci-dessus.

Dans cette formule (1), prenons

$$u_1 = a_1, \quad u_2 = -a_2x, \quad u_3 = a_3x^2, \quad a_4 = -a_4x^3, \cdots, \quad k = -x.$$

Elle devient

$$a_1 + a_2x + a_3x^2 + a_4x^3 + \cdots =$$

$$a_1 + \frac{a_2x}{1-x} + \frac{a_3x^2 + ka_2x}{(1-x)^2} + \frac{a_4x^3 + 2ka_3x^2 + k^2a_2x}{(1-x)^3} + \cdots,$$

ou

$$a_1 + a_2x + a_3x^2 + a_4x^3 + \cdots =$$

$$a_1 + \frac{x}{1-x}a_2 + \left(\frac{x}{1-x}\right)^2 \Delta a_2 + \left(\frac{x}{1-x}\right)^3 \Delta^2 a_2 + \cdots;$$

ce qui est la formule (6).

Sur quelques dérivés du nitrile malonique, de l'éther et de l'amide cyano-acétiques; par Paul Henry, étudiant à l'Université de Louvain.

Dans le but de connaître les modifications que détermine, dans la volatilité et la fusibilité des composés

$$\gtrdot C - CH_2 - C \lessdot,$$

l'introduction de radicaux hydrocarbonés monovalents C_nH_x, à la place de H dans le chaînon médian $> CH_2$, j'ai préparé et étudié, sous la direction de mon père, les dérivés $\gtrdot C - CH - (C_nH_x) - C \lessdot$ de l'éther cyano-acétique $CN - CH_2 - CO(OC_2H_5)$, de l'amide cyano-acétique $CN - CH_2 - CO(NH_2)$ et du nitrile malonique

$$CN - CH_2 - CN.$$

Ce sont les résultats des recherches exécutées dans cette direction que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

PREMIÈRE PARTIE.

Éthers $CN - CH - (C_nH_x) - CO(OC_2H_5)$.

Ces éthers cyanés ont été obtenus par l'action des éthers iodhydriques sur le dérivé monosodé de l'éther cyano-acétique, d'après l'équation suivante :

$$CO(OC_2H_5) - CHNa - CN + IC_nH_x =$$
$$CO(OC_2H_5) - CH - (C_nH_x) - CN + NaI.$$

On sait que le caractère basique de l'hydrogène du fragment médian $> CH_2$ de l'éther cyano-acétique a été constaté simultanément par MM. Haller (1) et L. Henry (2).

Pour la préparation du cyano-acétate d'éthyle monosodé, on peut faire réagir sur l'éther cyano-acétique, soit le sodium lui-même, soit son alcoolate. Je me suis arrêté à ce dernier procédé.

La première méthode est moins avantageuse; d'abord parce que vers la fin de la réaction les morceaux de sodium se recouvrent d'une couche de produit monosodé, alors même qu'on a eu soin de dissoudre le composé cyané dans une grande quantité d'éther; il faut alors recourir à un broyage répété de la masse pour permettre au métal d'agir totalement; cette manipulation embarrassante, malgré toute la promptitude qu'on peut mettre à la faire, entraine une perte notable d'éther, surtout en été.

Un second motif, c'est qu'après l'addition de l'éther iodhydrique à la masse, on ne peut chauffer suffisamment celle-ci pour terminer complètement la réaction, ce qui entraîne des difficultés dans la rectification du produit.

Voici donc en quelques lignes le mode opératoire que j'ai suivi; il est au fond le même que celui que MM. Conrad et Bischoff (3) ont employé lorsqu'ils ont fait réagir les éthers haloïdes, tant de la série grasse que de la série aromatique, sur les dérivés mono et bisodés de l'éther malonique $CO(OC_2H_5) — CH_2 — CO(OC_2H_5)$ pour en

---

(1) Comptes rendus, t. CIV, p. 1627.
(2) Comptes rendus, t. CIV, p. 1619.
(3) *Liebig's Annalen*, t. CCIV, p. 127, 1880.

obtenir les acides

$$C\lessdot^{O}_{OH} - CH - (C_nH_x) - C\lessdot^{O}_{OH}$$

et

$$C\lessdot^{O}_{OH} - (C_nH_x) - C - (C_nH_x) - C\lessdot^{O}_{OH}.$$

On dissout une molécule gramme de sodium dans dix molécules environ d'alcool anhydre; quand la solution est bien refroidie, on la verse petit à petit et en agitant dans l'éther cyano-acétique. Par l'addition des dernières parties d'alcoolate, le mélange, qui était d'abord resté clair, se trouble et se prend après quelques heures de repos en une masse pâteuse de $CN - CHNa - CO(OC_2H_5)$ qu'il est fort difficile de désagréger ultérieurement par l'agitation. Aussi est-il préférable, afin d'obtenir un rendement satisfaisant, de ne pas attendre la formation de ce dépôt et d'ajouter immédiatement l'éther iodhydrique. On l'introduit par petites portions et en léger excès; généralement la réaction s'établit spontanément; lorsqu'il n'en est pas ainsi, un léger échauffement suffit pour la commencer, et alors le mélange s'échauffe au point de porter la masse tout entière à l'ébullition. On continue la réaction en chauffant pendant deux ou trois heures au bain-marie, sous un appareil à reflux. La fin de la réaction est indiquée par la disparition du caractère alcalin.

On chasse ensuite la plus grande partie de l'alcool en distillant jusque vers 100° au bain de sable. On traite par l'eau la masse restante, l'iodure de sodium et l'alcool se dissolvent. La majeure partie du produit formé surnage, mais, par suite de la présence d'une certaine quantité d'alcool, il en reste en dissolution; il est donc utile

d'épuiser encore deux ou trois fois l'eau de précipitation par de l'éther ordinaire.

Quelques distillations suffisent généralement pour obtenir un produit qui peut être transformé en amide.

Ces éthers peuvent recevoir des noms rationnels exprimant soit leur relation de composition avec l'éther cyano-acétique, dont ils dérivent directement, soit leur relation, en tant que dérivés cyanés, avec les acides gras. Un exemple fera mieux comprendre ma pensée :

$(CH_3-CH_2)-CH<^{CO\,(OC_2H_5)}_{CN}$ Éthyl-cyano-acétate d'éthyle

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CN}{|}}{CH}-CO\,(OC_2H_5)$ α-cyano-butyrate d'éthyle.

Éther méthyl-cyano-acétique ou α-cyano-propionate d'éthyle.

$$CH_3-CH<^{COOC_2H_5}_{CN}.$$

Cet éther, déjà obtenu par M. L. Henry (1) et sommairement décrit par lui, est un liquide incolore, faiblement odorant et d'une saveur fade. Il bout fixe et sans décomposition à 198° (2), sous la pression de 751 m. Sa densité a été trouvée égale à 1,0118 à 18°,6 par rapport à l'eau à la même température.

---

(1) Comptes rendus, t. CIV, p. 1619.

(2) Tous les points d'ébullition ont été déterminés à l'aide du même thermomètre, toute la colonne mercurielle plongeant chaque fois dans la vapeur.

Le méthyl-cyano-acétate d'éthyle est presque insoluble dans l'eau; il est fort soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine. Le sulfure de carbone le dissout légèrement.

Refroidi à — 74° il devient sirupeux.

L'analyse (1) a fourni le résultat suivant :

0gr,2765 de substance ont donné 0gr,2058 de platine.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	11,02 %	10,74

La densité de vapeur, prise dans l'appareil de Hofmann, a été trouvée égale à 4,34.

Substance	0gr,0494
Pression	746m
Mercure soulevé.	613m
Tension de la vapeur . . .	133m
Volume de la vapeur . . .	84cc,2
Température	185°

La densité calculée est égale à 4,38.

Cet éther est identique à celui que M. Zelinski (2) a obtenu, en petite quantité, à côté de diméthyl-cyano-

---

(1) Toutes les analyses d'azote ont été faites en chauffant la substance en tube scellé avec de l'acide chlorhydrique moyennement étendu, pour transformer l'azote en sel ammonique. On a continué l'opération selon la méthode ordinaire.

(2) *Berichte der chemischen Gesellschaft*, t. XXI, p. 3162.

succinate d'éthyle symétrique par l'action du cyanure de potassium sur l'α bromo-propionate d'éthyle

$$CH_3 — CHBr — CO\,(OC_2H_5).$$

Il lui assigne le point d'ébullition de 197°-198° sous la pression ordinaire et une densité de 1,0275 à 24°,5.

Éther éthyl-cyano-acétique ou α-cyano-butyrate d'éthyle.

$$CH_3 — CH_2 — CH < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CN \end{matrix}.$$

Cet éther, déjà obtenu par la même voie simultanément par MM. Haller (1) et L. Henry (2), paraît identique à celui que M. Markownikow (3) a obtenu par l'action du cyanure de mercure et de potassium à 130° sur l'éther α-bromo-butyrique $CH_3 — CH_2 — CHBr — CO\,(OC_2H_5)$ et auquel il assigne un point d'ébullition de 208°,4-209°,4 (corrigé).

L'éthyl-cyano-acétate d'éthyle constitue un liquide incolore, sans odeur bien sensible, d'une saveur piquante. Il jaunit à peine à la lumière après fort longtemps. Il est insoluble dans l'eau ; soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone. Refroidi à —74° il devient trouble et épais; il m'a été impossible d'en solidifier réellement la masse.

Sa densité à 18°,6 est égale à 0,9951.

(1) Comptes rendus, t. CIV, p. 1627.
(2) Comptes rendus, t. CIV, p. 1619.
(3) *Liebig's Annalen*, t. CLXXXII, p. 330.

Il bout sans décomposition et d'une manière fixe à 205°-206°, sous une pression de 764 m.

L'analyse a fourni le résultat suivant :

0gr,2476 de substance ont donné 0gr,1692 de platine.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	9,92 %	9,95

La densité de vapeur de ce produit à été trouvée égale à 4,86.

Substance	0gr,0295
Pression	742m
Mercure soulevé	657m
Tension de la vapeur . . .	85m
Volume de la vapeur . . .	70cc,4
Température	185°

La densité calculée est 4,87.

Éther ortho-propyl-cyano acétique ou α-cyano-valérate d'éthyle.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CN \end{matrix}.$$

Cet éther constitue un liquide incolore, sans odeur appréciable, d'une saveur piquante; insoluble dans l'eau, soluble dans le sulfure de carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine. Sa densité à 18°,6 est égale à 0,9822. Refroidi à — 74° il devient visqueux. Il bout sans décomposition et fixe 221°-222°, sous la pression de 763 m.

L'analyse de ce composé a donné le résultat suivant :

0gr,1890 de substance ont fourni 0gr,2800 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	9,03 %	8,90

La densité de vapeur a été trouvée égale à 5,40.

Substance	0gr,0290
Pression	762m
Mercure soulevé	681m
Tension de la vapeur . . .	81m
Volume de la vapeur . . .	64cc,4
Température	185°

La densité calculée est 5,35.

Éther isopropyl-cyano-acétique ou α-cyano-isovalérique.

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!> - CH - CH <\!\!\begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CN \end{matrix}.$$

Cet éther constitue un liquide incolore, sans odeur bien sensible, d'une saveur fortement amère; insoluble dans l'eau, soluble dans le sulfure de carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, etc. Sa densité à 18°,6 a été trouvée égale à 0,9864. Il devient presque solide à — 74°. Il bout sans décomposition et avec une fixité remarquable à 214°.

L'analyse de ce composé a fourni le résultat suivant :

0gr,1975 de substance ont donné 0gr,2864 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	9,03 %	9,13

La densité de vapeur a été trouvée égale à 5,36.

Substance	0gr,0294
Pression	756m
Mercure soulevé	673m
Tension de la vapeur . . .	83m
Volume de la vapeur . . .	65cc,4
Température	185°

La densité calculée est 5,35.

Éther allyl-cyano-acétique.

$$CH_2 = CH - CH_2 - CH < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CN \end{matrix}.$$

Cet éther constitue un liquide incolore, mais s'altérant rapidement à la lumière, sans odeur, d'une saveur très piquante. Il est insoluble dans l'eau, soluble dans le sulfure de carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, etc. Sa densité à 18°,6 a été trouvée égale à 0,9980. A —74°, je n'ai pas réussi à le congeler. Il bout sans décomposition à 223°, sous la pression de 759 m.

L'analyse de ce produit donne le résultat suivant : 0gr,2014 de substance ont fourni 0gr,2890 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	9,15 %	9,04

La densité de vapeur a été trouvée égale à 5,26.

Substance	$0^{gr},0352$
Pression	751^{m}
Mercure soulevé	648^{m}
Tension de la vapeur . . .	103^{m}
Volume de la vapeur . . .	$64^{cc},2$
Température	$185°$

La densité calculée est 5,28.

Éther isobutyl-cyano-acétique.

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CH-CH_2-CH<\!\!\begin{matrix}CO\,(OC_2H_5)\\CN\end{matrix}.$$

Malgré tous les soins que j'ai mis à préparer ce composé, je n'ai pas réussi à déterminer d'une manière précise son point d'ébullition.

Lorsqu'on distille cet éther, il passe de 220° à 240° sans point fixe. Afin de m'orienter un peu quant à son point d'ébullition, j'en ai distillé une certaine quantité dans un appareil à boules de Lebel et Henninger ; et j'en ai recueilli deux portions distinctes, l'une passant vers 225°, l'autre vers 235°. J'ai déterminé la densité de vapeur de l'un et de l'autre échantillon. Le chiffre concordant le plus avec la théorie correspondait à la dernière portion; cependant cette densité était encore un peu trop faible.

DEUXIÈME PARTIE.

Amides $CN - CH - (C_nH_x) - CO(NH_2)$

et $CO(NH_2) - CH - (C_nH_x) - CO(NH_2)$.

Les amides $CN - CH - (C_nH_x) - CO(NH_2)$ s'obtiennent aisément par la réaction, à la température ordinaire, de l'ammoniaque aqueuse sur les éthers correspondants. L'ammoniaque surnage à l'éther; par l'agitation, les deux produits s'émulsionnent; à partir de l'amide cyano-butyrique, avant la disparition complète de l'éther, il se forme déjà des grumeaux d'amide. L'évaporation spontanée suffit pour en isoler la portion qui reste en dissolution dans les eaux mères.

Je ferai remarquer qu'au fur et à mesure que l'éther est plus carboné, il lui faut plus de temps pour se transformer en amide. Ainsi l'amide cyano-acétique $CN - CH_2 - CO(NH_2)$ se produit presque instantanément, tandis que pour les produits plus élevés il faut attendre dix à douze heures avant la disparition totale de l'éther.

Les amides $CO(NH_2) - CH - (C_nH_x) - CO(NH_2)$ dérivées de l'amide malonique, que j'ai également examinées ont été préparées de même, à l'aide des éthers dicarboniques correspondants.

Amide méthyl-cyano-acétique ou α-cyano-propionique.

$CN - CH - (CH_3) - CO(NH_2)$.

Cette amide a été obtenue par la méthode générale décrite plus haut, mais la solution abandonnée à l'air libre, afin de la débarrasser d'abord de l'excès d'ammo-

niaque, ne fournit pas de cristaux; il faut la laisser pendant une quinzaine de jours sous un exsiccateur à acide sulfurique; alors on obtient des cristaux dont les plus beaux atteignent jusqu'à un centimètre de longueur.

Le rendement de cette opération n'est pas fort satisfaisant par suite de la formation d'un produit sirupeux qui ne cristallise pas, lequel représente probablement un produit d'addition de l'ammoniaque à cette amide, par son chaînon médian $>CH - CH_3$.

L'amide méthyl-cyano-acétique constitue un corps solide, incolore, ayant une saveur fraîche; fort soluble dans l'eau et l'alcool; insoluble dans l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone. Elle fond, en tube étroit, scellé, à 81°, et bout en se décomposant légèrement à 267°, sous la pression de 755 m.

L'analyse de ce produit a donné le résultat suivant :

0^{gr},1989 de substance ont fourni 0^{gr},9178 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	28,57 %	29,04

Amide éthyl-cyano-acétique ou α-cyano-butyrique.

$$CN - CH - (CH_2 - CH_3) - CO(NH_2).$$

L'amide cyano-butyrique se présente sous forme de petites lamelles soyeuses, insipides, fusibles en tube scellé, étroit, à 113°. Cette amide bout en se décomposant légèrement à 276°, sous la pression de 755 m.

Elle est plus ou moins soluble dans l'eau froide, soluble dans l'eau chaude et l'alcool, insoluble dans l'éther, le chloroforme, la benzine, etc.

L'analyse de ce composé fournit le résultat suivant :

0gr,1737 de substance ont donné 0gr,6977 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	25,00 %	25,50

Amide ortho-propyl-cyano-acétique ou α-cyano-valérique.

$$CN - CH - (CH_2 - CH_2 - CH_3) - CO(NH_2).$$

Cette amide se présente sous forme de lamelles soyeuses, incolores et insipides, fusibles à 118° en tube étroit, scellé. Elle bout en se décomposant partiellement à 281°, sous la pression de 755 m.

Cette amide est peu soluble à froid dans l'eau, plus soluble à chaud; elle est soluble dans l'alcool, mais insoluble dans l'éther, le chloroforme, etc.

L'analyse de ce produit a donné le résultat suivant :

0gr,2160 de substance ont fourni 0gr,7702 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	22,22 %	22,46

Amide isopropyl-cyano-acétique ou α-cyano-isovalérique.

$$CN - CH - \left(CH < \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right) - CO(NH_2).$$

Cette amide se présente sous forme de grandes lamelles soyeuses, incolores, insipides. Elle fond en tube scellé, étroit, à 125°, et distille en se décomposant partiellement à 277°, sous la pression de 755 m.

Cet amide est soluble à chaud dans l'eau et l'alcool ; insoluble dans l'éther, le chloroforme, etc.

L'analyse de ce produit a donné le résultat suivant :

0gr,2289 de ce produit ont fourni 0gr,8168 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	22,22 %	22,43

Amide allyl-cyano-acétique.

$$CN - CH - (CH_2 - CH = CH_2) - CO\,(NH_2).$$

L'éther allyl-cyano-acétique demande le plus de temps pour être transformé complètement en amide. Pour 60 grammes environ d'éther, agité avec un grand excès d'ammoniaque concentrée, il a fallu une quinzaine de jours.

Cette amide se présente sous forme de petits cristaux, mal définis, peu solubles à froid dans l'eau, plus solubles à chaud et insolubles dans l'éther, le chloroforme, etc. Elle fond en tube scellé à 98°, et bout en se décomposant partiellement à 289°, sous la pression de 755 m.

L'analyse a fourni le résultat suivant :

0gr,2098 de substance ont donné 0gr,7539 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	22,30 %	22,63

Amide isobutyl-cyano-acétique.

$$CN - CH - \left(CH_2 - CH < \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right) - CO(NH_2).$$

Cette amide se présente sous forme de lamelles soyeuses, insipides, fusibles en tube scellé à 93°. Elle bout en se décomposant partiellement à 275°, sous la pression de 755 m. Elle est soluble à chaud dans l'eau et l'alcool; insoluble dans l'éther, le chloroforme, etc.

L'analyse a donné le résultat suivant :

0gr,1886 de substance ont fourni 0gr,5984 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	20,00 %	20,04

Amide méthyl-malonique.

$$CO(NH_2) - CH - (CH_3) - CO(NH_2).$$

Cette amide se présente sous forme de petites trémies, insipides, fusibles en tube scellé, étroit, à 207°. Elle est peu soluble dans l'eau et l'alcool; insoluble dans l'éther, le chloroforme, etc.

L'analyse a donné le résultat suivant :

0gr,1364 de substance ont fourni 0gr,5420 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	24,13 %	24,22

Amide éthyl-malonique.

$$CO(NH_2) - CH - (CH_2 - CH_3) - CO(NH_2).$$

Cette amide se présente sous forme de petits cristaux cubiques, peu solubles dans l'eau et l'alcool, insolubles dans l'éther, le chloroforme, etc. Elle fond en tube scellé à 212°.

L'analyse a fourni le résultat suivant :

0gr,1759 de substance ont donné 0gr,6021 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	21,53 %	21,62

Amide ortho-propyl-malonique.

$$CO(NH_2) - CH - (CH_2 - CH_2 - CH_3) - CO(NH_2).$$

Cette amide se présente sous forme de paillettes, insipides, peu solubles à froid dans l'eau et l'alcool, plus solubles à chaud, insolubles dans l'éther, le chloroforme, etc. Elle fond en tube scellé à 182°-183°.

L'analyse a fourni le résultat suivant :

0gr,1220 de substance ont donné 0gr,3802 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	19,44 %	19,65

TROISIÈME PARTIE.

Dinitriles CN — CH — (C_n H_x) — CN.

Ces nitriles ont été préparés, comme le nitrile malonique lui-même (1), par la déshydratation des amides correspondantes, à l'aide de l'anhydride phosphorique.

L'opération est des plus simples. On chauffe au bain d'huile, dans une cornue en communication avec un tube en verre servant de réfrigérant, un mélange intime à molécules égales des deux produits. Après s'être fondu en se colorant en brun, le mélange se boursoufle d'une manière fort variable d'un nitrile à l'autre, en même temps que le nitrile distille parfaitement incolore. Le produit est d'une remarquable pureté et le rendement est généralement satisfaisant; il atteint parfois 80 °/₀ de la quantité théorique.

Le résidu de l'opération est une masse spongieuse fort légère, de couleur brunâtre, se dissolvant aisément dans l'eau.

Nitrile méthyl-malonique ou isosuccinique.

CN — CH — (CH_3) — CN.

Ce nitrile constitue un corps solide; fraîchement distillé il est inodore, d'une saveur amère, piquante, spéciale; il rougit à la lumière et dégage alors une légère odeur d'acide cyanhydrique. Il est insoluble dans l'eau et le sulfure de

---

(1) Louis Henry, Comptes rendus, t. CII, p. 1394.

carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine, etc.

Il cristallise en longues aiguilles qui s'enchevêtrent pour former une masse glacée ; elles sont fusibles à 26°,2. Ce nitrile bout sans décomposition à 197°-198°, sous la pression de 758 m.

L'analyse a fournit le résultat suivant :

0gr,2111 de substance ont donné 1gr,1736 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	35,00 %	35,02

La densité de vapeur a été trouvée également à 2,70.

Substance	0gr,0290
Pression	754m
Mercure soulevé	618m
Tension de la vapeur	136m
Volume de la vapeur . . .	77cc,8
Température	18,5°

La densité calculée est 2,76.

Ce nitrile brûle à la façon des composés cyanés avec une flamme colorée en violet sur les bords. Après avoir été additionné d'un peu d'ammoniaque, il fournit avec le nitrate d'argent un abondant précipité blanc, cailleboté, fort dense, qui répond vraisemblablement à la formule $CN - CAg - (CH_3) - CN$, mais qui noircit immédiatement à la lumière et couvre après quelque temps les parois du tube d'un beau miroir argentique ; c'est assez dire que je n'ai pas réussi à en faire l'analyse.

Nitrile éthyl-malonique.

$$CN - CH - (CH_2 - CH_3) - CN.$$

Le nitrile éthyl-malonique constitue un liquide incolore, mais brunissant rapidement à la lumière, d'une odeur faible, d'une saveur amère, fort piquante. Il est insoluble dans l'eau et le sulfure de carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, etc. Sa densité à 11° par rapport à l'eau, à la même température, est égale à 0,9515. Il se congèle à — 32° dans un mélange de neige carbonique et d'éther en une masse glacée. Il bout sans décomposition à 206°, sous la pression de 756 m.

L'analyse a donné le résultat suivant :

0^{gr},1680 de substance ont fourni 0^{gr},3474 de platine.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	29,78 %	29,83

La densité de vapeur a été trouvée égale à 3,30.

Substance	0^{gr},0274
Pression	757^{m}
Mercure soulevé	642^{m}
Tension de la vapeur . . .	115^{m}
Volume de la vapeur . . .	71^{cc},2
Température	185°

La densité calculée est 3,25.

Ce nitrile brûle avec une flamme colorée en violet sur les bords; avec le nitrate d'argent ammoniacal, il fournit aussi un abondant précipité blanc, caillebotté, noircissant

rapidement à la lumière en se décomposant et en abandonnant un miroir argentique fort brillant.

Nitrile ortho-propyl-malonique.

$$CN — CH — (CH_2 — CH_2 — CH_3) — CN.$$

Ce nitrile constitue un liquide incolore, peu odorant, qui jaunit à peine à la lumière. Il possède une saveur piquante qui produit sur la langue l'impression d'une légère brûlure. Il est insoluble dans l'eau et le sulfure de carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, etc.

Sa densité à 18°,6, l'eau étant à la même température, est égale à 0,9224. Pour se congeler, il doit d'abord être refroidi jusque vers — 70°, ensuite il se prend et le thermomètre se maintient avec une grande fixité à — 42°. Il bout à 216°-217°, sous la pression de 752 m.

L'analyse a fourni le résultat suivant :

0gr,1900 de substance ont donné 0gr,7807 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	25,92 %	25,84

La densité de vapeur a été trouvée égale à 3,80.

Substance	0gr,0294
Pression	762m
Mercure soulevé	647m
Volume de la vapeur . . .	66cc
Tension de la vapeur . . .	115m
Température	185°

La densité calculée est 3,73.

Le nitrile propyl-malonique brûle avec une flamme colorée en violet sur les bords; il donne avec le nitrate

d'argent ammoniacal un précipité blanc, cailleboté, qui se décompose à la lumière en donnant un miroir.

Nitrile isopropyl-malonique.

$$CN - CH - \left(CH < \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right) - CN.$$

Ce nitrile constitue un liquide incolore, peu altérable à la lumière, d'une saveur amère piquante, spéciale; insoluble dans l'eau et le sulfure de carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, etc. Sa densité à 18°,6 est égale à 0,9228. Le thermomètre, lors de sa congélation, marque — 57°. Il bout sans décomposition et avec fixité à 204°,5, sous la pression de 752 m.

L'analyse a donné le résultat suivant :

0gr,2167 de substance ont fourni 0gr,8978 de chloroplatinate d'ammonium.

D'où il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	25,92 %	26,10

La densité de vapeur a été trouvée égale à 3,70.

Substance	0gr,0273
Pression	766m
Mercure soulevé	660m
Tension de la vapeur . . .	106m
Volume de la vapeur . . .	68cc,6
Température	185°

La densité calculée est 3,73.

Il brûle avec une flamme colorée en violet sur les bords; avec le nitrate d'argent ammoniacal il donne un précipité blanc, cailleboté, s'altérant à la lumière en noircissant.

Nitrile allyl-malonique.

$$CN - CH - (CH_2 - \dot{C}H = CH_2) - CN.$$

Ce nitrile est un corps liquide incolore, assez altérable à la lumière, qui le brunit; il a une saveur amère, qui persiste fort longtemps; il est insoluble dans l'eau et le sulfure de carbone, soluble dans l'alcool, l'éther, etc. Sa densité à 18°,6 est égale à 1,0231. Il se congèle à — 12°, mais il serait impossible de le congeler dans un mélange de sulfate de sodium et d'acide chlorhydrique, car il présente le phénomène de la surfusion jusque vers — 60°. Il bout fixe et sans décomposition à 217°-218°, sous la pression de 753 m.

L'analyse a donné le résultat suivant :

0gr,1900 de substance ont fourni 0gr,7807 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
Azote.	25,92 %	25,84

La densité de vapeur a été trouvée égale à 3,67.

Substance	0gr,0335
Pression	752m
Mercure soulevé	626m
Tension de la vapeur . . .	126m
Volume de la vapeur . . .	71cc,6
Température	185°

La densité calculée est 3,66.

Il brûle avec une flamme colorée en violet sur les bords et donne avec le nitrate d'argent ammoniacal un précipité blanc, cailleboté, qui s'altère assez vite à la lumière.

Nitrile isobutyl-malonique.

$$CN - CH - \left(CH_2 - CH < \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right) - CN.$$

Ce nitrile constitue un liquide incolore, ayant une saveur piquante produisant l'impression d'une brûlure. Il est insoluble dans l'eau et le sulfure de carbone, soluble dans l'alcool, l'éther, etc. Sa densité à 18°,6 est égale à 0,9116. Il se congèle de — 41° à — 39°, après avoir été porté sans se prendre à — 69°. Il bout fixe à 222°, sous la pression de 763 m.

L'analyse a fourni le résultat suivant :

0gr,2010 de substance ont donné 0gr,7299 de chloroplatinate d'ammonium.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.
	—	—
Azote.	22,95 %	22,82

La densité de vapeur a été trouvée égale à 4,23.

Substance	0gr,0318
Pression	765m
Mercure soulevé	652m
Tension de la vapeur . . .	111m
Volume de la vapeur . . .	66cc,8
Température	185°

La densité calculée est 4,21.

Il brûle avec une flamme colorée en violet sur les bords et donne avec le nitrate d'argent ammoniacal un abondant précipité blanc, cailleboté, fort dense, qui s'altère à la lumière.

Tous ces nitriles correspondent aux aldéhydes dans

lesquelles l'atome d'oxygène serait remplacé par deux fois le radical cyanogène

$$C_nH_x - CHO \qquad C_nH_x - CH{<}^{CN}_{CN}.$$

Ils pourraient recevoir des noms exprimant ce rapport de composition

$CH_3 - CH{<}^{CN}_{CN}$ Cyanure d'éthylidène.

$CH_3 - CH_2 - CH{<}^{CN}_{CN}$ — de propylidène,

etc. etc.

Leur existence montre bien ce que vaut le principe, mis en avant par certains chimistes, que l'on ne peut fixer sur un atome de carbone qu'une seule fois le radical — CN.

QUATRIÈME PARTIE.

Relations de volatilité et de fusibilite.

A. — Volatilité.

Partons des dérivés $HC - C_nH_{2n+1}$ de l'éther propionique. On connaît la série suivante :

		Différence.
$CH_3 - CH_2 - CO(OC_2H_5)$	Éb. 99°	
		> 11°
$CH_3 - CH(CH_3) - CO(OC_2H_5)$	— 110°	
		23°
$CH_3 - CH(CH_2 - CH_3) - CO(OC_2H_5)$	— 133°	
		20°
$CH_3 - CH(CH_2 - CH_2 - CH_3) - CO(OC_2H_5)$	— 153°	

Le remplacement de H par — CH_3 dans l'éther propionique détermine une élévation de 11° seulement dans le point d'ébullition.

Dans les homologues supérieurs, l'addition de $> CH_2$ détermine une élévation de 20° environ.

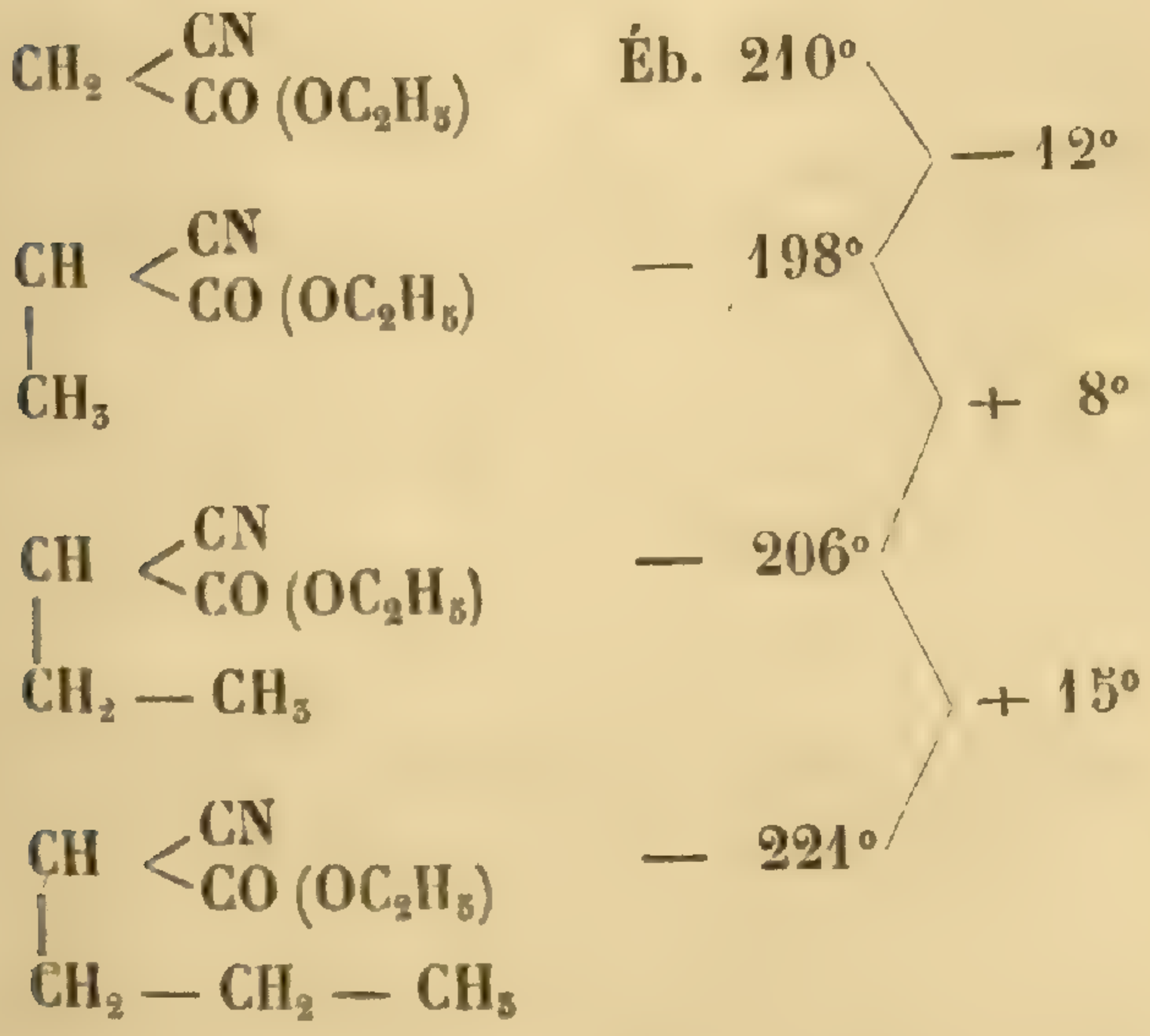
La transformation du chaînon terminal — CH_3 de l'éther propionique en chaînon oxy-éther — $CO(OC_2H_5)$ ou en chaînon nitrile — $C \equiv N$ modifie cette relation d'une manière notable.

On connaît la série suivante des dérivés de l'éther malonique :

		Différence.
$CH_2 < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	Éb. 196°	
		0°
$CH(CH_3) < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	— 196°	
		13°
$CH(CH_2-CH_3) < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	— 209°	
		12°
$CH(CH_2-CH_2-CH_3) < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	— 221°	

Le remplacement de H par — CH_3 dans le chaînon médian de l'éther malonique ne modifie pas sensiblement le point d'ébullition de celui-ci; quant aux homologues supérieurs, l'addition successive de $> CH_2$ élève le point d'ébullition d'environ 12° seulement.

La modification est plus grande encore dans les éthers cyanés, ainsi que le prouve la série suivante :



Ici le remplacement de H par — CH_3 détermine au contraire une augmentation de volatilité en abaissant le point d'ébullition de 210° à 198°. L'addition successive de $> CH_2$ dans les homologues supérieurs détermine une augmentation dans le point débullition de 8° à 15°. Il est probable qu'au delà la différence de 15° environ se maintient pour l'addition de $> CH_2$. Je regrette de n'avoir pas été à même de préparer l'ortho-butyl-cyano-acétate d'éthyle

$$CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH < {CN \atop CO(OC_2H_5)}$$

pour le constater. On aperçoit ici d'une manière évidente, l'influence du chaînon azoté nitrile — $C \equiv N$.

Cette influence se fait sentir d'une manière plus évidente

encore et plus puissante dans la série des dinitriles, dérivés du nitrile malonique. On a en effet la série suivante :

		Différence.
$CH_2 < \begin{matrix} CN \\ CN \end{matrix}$	Éb. 220°	
		— 22°
$CH(CH_3) < \begin{matrix} CN \\ CN \end{matrix}$	— 198°	
		+ 8°
$CH(CH_2 — CH_3) < \begin{matrix} CN \\ CN \end{matrix}$	— 206°	
		+ 10°
$CH(CH_2 — CH_2 — CH_3) < \begin{matrix} CN \\ CN \end{matrix}$	— 216°	

La méthylisation du nitrile malonique augmente la volatilité de celui-ci d'environ 22°. Dans les homologues supérieurs, l'addition de $> CH_2$ élève le point d'ébullition successivement de 8° et de 10°.

Ces faits font ressortir une fois de plus ce que présente de spécial, au point de vue de sa volatilité, le nitrile malonique que mon père a fait connaître il y a quelques années.

Il est assez intéressant de constater que les différences notables existant, quant à la volatilité, dans les composés en C_3, éther dicarbonique, éther cyané et dinitrile

$H_2C < \begin{matrix} CO(OC_2H_5) \\ CO(OC_2H_5) \end{matrix}$	Éb. 196°
$H_2C < \begin{matrix} CN \\ CO(OC_2H_5) \end{matrix}$	— 210°
$H_2C < \begin{matrix} CN \\ CN \end{matrix}$	— 220°

disparaissent totalement ou presque totalement dans leurs dérivés méthylique, éthylique et propylique.

$HC<^{CO(OC_2H_5)}_{CO(OC_2H_5)}$ CH_3	Éb. 196°	$HC<^{CN}_{CO(OC_2H_5)}$ CH_3	Éb. 198°	$HC<^{CN}_{CN}$ CH_3	Éb. 198°
$HC<^{CO(OC_2H_5)}_{CO(OC_2H_5)}$ C_2H_5	— 209°	$HC<^{CN}_{CO(OC_2H_5)}$ C_2H_5	— 206°	$HC<^{CN}_{CN}$ C_2H_5	— 206°
$HC<^{CO(OC_2H_5)}_{CO(OC_2H_5)}$ C_3H_7	— 221°	$HC<^{CN}_{CO(OC_2H_5)}$ C_3H_7	— 221°	$HC<^{CN}_{CN}$ C_3H_7	— 216°

Les dérivés allyliques ont, comme l'on sait, en général le même point d'ébullition que les dérivés orthopropyliques correspondants; cette circonstance se vérifie une fois encore dans les composés que j'ai signalés ici :

$CH<^{CO(OC_2H_5)}_{CO(OC_2H_5)}$ C_3H_7	Éb. 221°	$CH<^{CO(OC_2H_5)}_{CO(OC_2H_5)}$ C_3H_5	Éb. 220°
$CH<^{CN}_{CO(OC_2H_5)}$ C_3H_7	— 221°-220°	$CH<^{CN}_{CO(OC_2H_5)}$ C_3H_5	— 223°
$CH<^{CN}_{CN}$ C_3H_7	— 216°-217°	$CH<^{CN}_{CN}$ C_3H_5	— 217°

B. — Fusibilité.

La fusibilité dans les composés carbonés est une propriété d'un ordre tout spécial. On sait combien sont encore incomplètes nos connaissances sur les relations qui existent,

dans les composés carbonés, entre celle-ci et la composition chimique.

Les faits constatés par moi me permettent de formuler à ce sujet quelques remarques qui ne sont pas dépourvues d'intérêt.

1° Dérivés — HC — C_nH_{2n+1} de l'amide propionique.

		Différence.
$CH_3 - CH_2 - CO(NH_2)$	Fus. 76°	
		24°
$CH_3 - CH(CH_3) - CO(NH_2)$	— 100°	
		26°
$CH_3 - CH(CH_2 - CH_3) - CO(NH_2)$	— 126°	
		— 31°
$CH_3 - CH(CH_2 - CH_2 - CH_3) - CO(NH_2)$	— 95°	

2° Dérivés de l'amide malonique.

		Différence.
$CH_2 < CO(NH_2) / CO(NH_2)$	Fus. 167°	
		40°
$CH(CH_3) < CO(NH_2) / CO(NH_2)$	— 207°	
		5°
$CH(CH_2 - CH_3) < CO(NH_2) / CO(NH_2)$	— 212°	
		— 30°
$CH(CH_2 - CH_2 - CH_3) < CO(NH_2) / CO(NH_2)$	— 182°	

Dans les deux cas, on remarque d'abord une diminution de la fusibilité ; puis une augmentation rapide, alors que le produit prend le caractère d'hydrocarbure d'une manière de plus en plus marquée.

Cette augmentation arrive plus tôt dans la série des diamides maloniques.

L'existence du chaînon — C ≡ N apporte une modification dans ces relations :

3° Amides cyano-acétiques.

		Différence.
$CH_2 < {CN \atop CO(NH_2)}$	Fus. 118°	
		— 37°
$CH(CH_3) < {CN \atop CO(NH_2)}$	— 81°	
		+ 32°
$CH(CH_2-CH_3) < {CN \atop CO(NH_2)}$	— 113°	
		+ 5°
$CH(CH_2-CH_2-CH_3) < {CN \atop CO(NH_2)}$	— 118°	

La méthylisation de l'amide cyano-acétique augmente, comme l'on voit, simplement la fusibilité, comme elle avait augmenté la volatilité. A partir de cet étage, les points de fusion se relèvent.

4° Dinitriles.

		Différence.
$CH_2 < \begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}$	Fus. + 30°	
		— 4°
$CH(CH_3) < \begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}$	— + 26°	
		— 58°
$CH(CH_2-CH_3) < \begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}$	— — 32°	
		— 10°
$CH(CH_2-CH_2-CH_3) < \begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}$	— — 42°	

A mesure que les radicaux — C_nH_{2n+1}, substitués à H dans le chaînon $> CH_2$ médian, sont plus lourds et que par conséquent le caractère hydrocarbure prédomine davantage, la fusibilité augmente.

Je ferai une dernière remarque au sujet des dérivés *iso-* et *ortho-propyliques.*

Ortho.	$CH(C_3H_7) < \begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}$	Fus. — 42°	*Iso.*	$CH(C_3H_7) < \begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}$	Fus. — 37°
Ortho.	$CH(C_3H_7) < \begin{matrix}CN\\CO(NH_2)\end{matrix}$	— + 118°	*Iso.*	$CH(C_3H_7) < \begin{matrix}CN\\CO(NH_2)\end{matrix}$	— + 125°

Le carbone étant plus ramassé sur lui-même dans le dérivé iso, celui-ci est, comme on pouvait le prévoir, plus aisément solidifiable et moins fusible.

Je formulerai, pour terminer, une dernière observation,

c'est que, malgré l'élévation progressive de leur poids moléculaire, les dérivés éthylique, propylique, de l'éther malonique et de l'éther cyano-acétique, ont des densités à l'état liquide qui vont en diminuant à mesure qu'ils sont plus carbonés.

a) *Éthers dicarboniques.*

$H_2C < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	Densité	à 18°	1,0600
$HC(C_2H_5) < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	—	à 25°	1,01295
$HC(CH_3) < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	—	à 18°	1,0080
$HC < \begin{matrix} CO\,(OC_2H_5) \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	—	à 25°	0,98541

b) *Éthers cyanés.*

$H_2C < \begin{matrix} CN \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	Densité	à 18°6	1,0607
$HC(CH_3) < \begin{matrix} CN \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	—		1,0118
$HC < \begin{matrix} CN \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	—		0,9951
$HC(C_2H_5) < \begin{matrix} CN \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	—		0,9822
$HC(C_3H_7) < \begin{matrix} CN \\ CO\,(OC_2H_5) \end{matrix}$	—		

Sur l'acétate d'éthyle mono-cyané :

$\begin{matrix}CH_3\\CN\end{matrix}>CH-O-(CO-CH_3)$; par Paul Henry.

Le nitrile lactique secondaire $CH_3-CH(OH)-CN$ qui résulte de l'addition de l'acide cyanhydrique à l'aldéhyde acétique, est aujourd'hui un produit commercial.

Comme on se le procure si facilement à l'état de pureté et à un prix avantageux, je me suis proposé de l'étudier au point de vue de son caractère alcool et d'en préparer les éthers.

Je n'ai malheureusement atteint ce but qu'en partie.

Le seul éther que j'ai réussi à obtenir est l'acétate

$$CH_3-\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}-O(CO-CH_3)$$

produit de l'action du chlorure d'acétyle sur ce nitrile-alcool.

Le chlorure d'acétyle réagit vivement sur le nitrile lactique; on l'introduit petit à petit dans celui-ci, que l'on a soin de refroidir fortement. Il se dégage abondamment de l'acide chlorhydrique.

On emploie ces deux corps à molécules égales. Lorsque la réaction est terminée, on lave le produit brut avec une solution de carbonate mono-potassique et on l'extrait par l'éther ordinaire. On rectifie le produit après l'avoir dessé-

ché soigneusement à l'aide du chlorure calcique. Quelques distillations suffisent pour obtenir le composé à l'état de pureté.

L'éther acétique mono-cyané $CH_3-CH(CN)-O(CO-CH_3)$,

ainsi obtenu, constitue un liquide mobile, incolore, d'une odeur agréable, d'une saveur piquante. Il est soluble dans l'eau et le sulfure de carbone, fort soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, etc.

Sa densité à 13°, par rapport à l'eau à la même température, est égale à 1,0292. Refroidi à — 75° dans un mélange de neige carbonique et d'éther, il devient épais. Il bout sous la pression de 761 millimètres à 173°-175°.

Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 3,98.

Substance.	0^{gr}0361
Pression	761^{m}
Mercure soulevé	700^{m}
Tension de la vapeur	61^{m}
Volume de la vapeur	119^{cc}
Température.	100°

La densité calculée est 3,90.

Il brûle, à la façon des dérivés cyanés, avec une flamme colorée en pourpre sur les bords.

Ce produit est assez instable : en présence de l'eau, des acides et des alcalis, sa molécule se scinde, entre les chaînons $>CH$ et $-CN$, pour donner ses générateurs. Aussi à la longue, quand il n'est pas bien sec, exhale-t-il une odeur prussique prononcée.

L'analyse de ce produit a fourni les résultats suivants :

I. 0gr,3038 de substance chauffés en tube scellé avec de l'acide chlorhydrique ont donné, par le chlorure platinique, 0gr,2682 de platine.

II. 0gr,2575 de substance, dans les mêmes conditions, ont fourni 0gr,2256 de platine.

De là il résulte :

	Calculé.	Trouvé.	
		I.	II.
Azote. . . .	12,50 %	12,52	12,40

Un isomère de ce corps a été signalé en 1886 par mon père (1); il résulte de l'action du chlorure d'acétyle sur le nitrile lactique primaire et répond à la formule $CN - CH_2 - CH_2 - O(CO - CH_3)$; ce corps bout à 208°.

On remarquera le grand écart de volatilité qui existe entre ces deux isomères.

		Différence.
$CH_3 - \underset{\displaystyle CN}{\underset{\vert}{CH}} - O(CO - CH_3)$	Éb. 175°	33°
$CN - CH^2 - CH_2 - O(CO - CH_3)$	208°	

Cette différence est beaucoup plus considérable que celle que l'on constate entre les acétates de propyle et d'isopropyle correspondants.

		Différence.
$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - O(CO - CH_3)$	Éb. 90°	10°
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - O(CO - CH_3)$	100°	

(1) Comptes rendus, t. CII, p. 768.

On aperçoit tout de suite l'influence qu'exerce sur la volatilité le rapprochement ou l'écartement des chaînons

$$-C\equiv N \text{ et oxy-éther } -\overset{|}{C}-O(CO-CH_3).$$
$$|$$

Je n'ai réussi à obtenir aucun dérivé du nitrile lactique par l'action de l'acide chlorhydrique, ni par celle du tri- et du pentachlorure de phosphore, action qui est cependant d'une grande violence.

Note au sujet de l'action des acétones sur les composés organo-zinciques ; par Maurice Delacre.

La synthèse remarquable du triméthyl-carbinol au moyen du zinc-méthyle et du chlorure d'acétyle a été l'objet de deux interprétations différentes. Bien que Boutlerow (1) ne se soit pas prononcé au sujet du mécanisme de la réaction dont on lui doit la découverte, il émet cependant l'hypothèse que l'acétone ordinaire sert d'intermédiaire entre le chlorure d'acétyle et le triméthyl-carbinol. Dans ce cas, la synthèse s'expliquerait par les équations suivantes :

$$CH^3.COCl + Zn<\begin{matrix}CH^3\\CH^3\end{matrix} = CH^3.CO\,CH^3 + Zn<\begin{matrix}Cl\\CH^3\end{matrix}$$

$$CH^3.CO.CH^3 + Zn<\begin{matrix}CH^3\\CH^3\end{matrix} = CH^3.C<\begin{matrix}CH^3\\OZnCH^3\\CH^3\end{matrix}$$

$$CH^3.C<\begin{matrix}CH^3\\OZnCH^3\\CH^3\end{matrix} + H^2O = CH^3.C<\begin{matrix}CH^3\\OH\\CH^3\end{matrix} + ZnO + CH^4$$

---

(1) *Bull. de la Société chimique de Paris*, nouv. série, t. II, p. 106 (1864).

Admettant ces réactions, on en a conclu que l'on devait arriver à la synthèse du triméthyl-carbinol en faisant agir l'acétone sur le zinc-méthyle. Cette prévision n'a pas trouvé sa confirmation dans la pratique; le zinc-méthyle n'a donné avec l'acétone que des produits de condensation de cette dernière. Bien que dans ces essais on ne se soit pas placé dans les conditions réunies dans la synthèse totale, et que l'on puisse attribuer à l'acétone à l'état naissant, formée par une réaction énergique, une aptitude réactionnelle que le même corps tout formé ne possède plus, MM. Saytzeff et Wagner (1) ont abandonné cette manière de voir pour proposer les réactions suivantes :

$$CH^3.COCl + Zn\begin{matrix}<CH^3\\<CH^3\end{matrix} = CH^3.C\begin{matrix}<CH^3\\<OZnCH^3\\<Cl\end{matrix}$$

$$CH^3.C\begin{matrix}<CH^3\\<OZnCH^3\\<Cl\end{matrix} + Zn\begin{matrix}<CH^3\\<CH^3\end{matrix} = CH^3.C\begin{matrix}<CH^3\\<OZnCH^3\\<CH^3\end{matrix} + Zn\begin{matrix}<Cl\\<CH^3\end{matrix}$$

$$CH^3.C\begin{matrix}<CH^3\\<OZnCH^3\\<CH^3\end{matrix} + H^2O = CH^3.C\begin{matrix}<CH^3\\<(OH)\\<CH^3\end{matrix} + ZnO + CH^4$$

Cette interprétation me paraît peu rationnelle lorsqu'elle admet que le chlore, aussi actif qu'il l'est dans un chlorure acide, reste tout d'abord inattaqué à côté du zinc-méthyle.

La meilleure preuve à donner de l'aptitude de cet élément à réagir est la facilité avec laquelle on obtient des acétones en faisant agir les chlorures acides sur les zinc-alkyles; cette méthode est certainement la plus sûre qui ait été préconisée pour la synthèse de ces corps; elle s'effectue très bien en solution éthérée, même étendue,

---

(1) *Liebig's Annalen*, 175, 351.

alors que les alcools tertiaires ne se font jamais en présence d'un dissolvant; enfin si, dans la préparation du triméthyl-carbinol, on décompose immédiatement le mélange par l'eau, au lieu d'attendre quelques jours, on obtient seulement de l'acétone.

Ces faits s'expliquent bien par la première série de réactions; ils ne me semblent pas recevoir, dans l'hypothèse de MM. Saytzeff et Wagner, une interprétation aussi juste.

En effet, si nous limitons la réaction soit par le temps, soit par la dilution, nous devrons obtenir, d'après ces auteurs, le corps

$$CH^3.C\begin{cases}CH^3\\OZnCH^3;\\Cl\end{cases}$$

demandons-nous quelles en sont les fonctions.

En reprenant la synthèse de l'alcool trichloré de M. Garzarolli-Turnlach, j'ai prouvé (1) que le produit

$$\left.\begin{matrix}CCl^3.CH^2.O\\C^2H^5\end{matrix}\right\rangle Zn,$$

obtenu directement par ce savant dans l'action du zinc-éthyle sur le chloral, n'était autre qu'un alcoolate de zinc, et je suis parvenu aisément, en terminant la réaction, à obtenir

$$\left.\begin{matrix}CCl^3.CH^2.O\\CCl^3.CH^3.O\end{matrix}\right\rangle Zn.$$

Le produit de la première réaction de MM. Saytzeff et Wagner contient le groupement $\equiv COZnCH^3$, destiné à

---

(1) *Bull. de la Société chimique de Paris*, nouv. série, t. XLVIII, p. 784.

donner naissance à la fonction alcool; il ne subit plus de modification dans la réaction suivante; nous pouvons donc dès maintenant le considérer comme un alcoolate de zinc et le représenter pour plus de simplicité par

$$= CO\frac{Zn}{2}.$$

Il se décomposera au contact de l'eau :

$$CH^3.C\begin{cases}CH^3\\O\frac{Zn}{2}\\Cl\end{cases} + H^2O = \frac{Zn}{2}OH + CH^3.C\begin{cases}CH^3\\OH\\Cl\end{cases};$$

mais ce dernier composé est instable

$$CH^3.C\begin{cases}CH^3\\OH\\Cl\end{cases} = HCl + CH^3.CO.CH^3;$$

c'est ainsi que les auteurs cités expliquent la formation des acétones.

Or, si ce corps

$$CH^3.C\begin{cases}CH^3\\OH\\Cl\end{cases}$$

est instable, il y a plus de raisons encore pour que son alcoolate le soit, et si l'existence du corps

$$CH^3.C\begin{cases}CH^3\\OZnCH^3\\Cl\end{cases}$$

est impossible, l'interprétation de MM. Saytzeff et Wagner ne peut se soutenir.

Reste la première interprétation. Pour en examiner la valeur, j'ai cru qu'il était utile de rechercher comment, d'une façon générale, se comportent les acétones avec les dérivés alkylo-zinciques.

Afin d'éviter la formation de produits de condensation prenant naissance dans les réactions de ce genre, j'avais choisi la benzophénone pour commencer cette étude. L'examen que j'ai fait des réactions entre le zinc-éthyle ou le zinc-méthyle et la benzophénone ne m'a pas conduit au résultat que j'espérais pour la discussion de la synthèse du triméthyl-carbinol, mais seulement à rapprocher les acétones des aldéhydes, au point de vue de leur action sur les dérivés organo-zinciques.

M. Sokoloff (1) vient de publier des faits importants pour la question qui m'occupe; c'est ce qui m'engage à décrire dès maintenant ceux que j'ai étudiés de mon côté. Ce chimiste a préparé le méthyl-éthyl-propyl-carbinol en faisant agir le zinc et l'iodure de méthyle (le zinc méthyle à l'état naissant) sur l'éthyl-propylacétone, et, de la même manière, le diéthyl-propylcarbinol par l'action de

$$Zn + C^2H^5I \quad \text{sur} \quad C^2H^5.CO.C^3H^7.$$

Ces réactions, reconnaissant aux acétones la propriété de fixer les éléments des zinc-alkyles, donnent une probabilité de plus à la première interprétation de la synthèse du triméthyl-carbinol. Après les résultats si nets de M. Sokoloff, les miens perdent la valeur qu'ils auraient pu avoir en faveur de cette manière d'envisager les faits; je

---

(1) *Journal f. prakt. Chem*, t. XXXIX, pp. 430 et suiv.

crois cependant pouvoir les publier comme réactions nouvelles intéressant l'histoire des acétones.

Action du zinc-éthyle sur la benzophénone. — Ces deux corps sont sans action apparente l'un sur l'autre à la température ordinaire; à la chaleur du bain-marie, il se dégage un gaz qui est absorbé par le brome en donnant un produit insoluble dans l'eau et possédant l'odeur du bromure d'éthylène.

La réaction est lente et ne paraît pas progressive; à mesure qu'elle se produit, la masse devient plus épaisse, et cela jusqu'à ce que le dégagement soit devenu impossible. On décompose alors le produit par l'eau et l'acide chlorhydrique, et l'on fait cristalliser dans l'éther de pétrole ce qui reste insoluble. Le produit se présente en houppes satinées, blanches; il fond à 66°-67° et répond à la composition du benzhydrol

$$(C_6H_5)_2 — CH(OH).$$

0^{gr}2193 de substance brûlés au moyen de CuO dans un courant d'oxygène ont donné 0^{gr}1294 d'eau (par $CaCl^2$ seul) et 0,6768 de CO^2.

	Trouvé.	Calculé $\begin{matrix}C^6H^5\\|\\CH(OH)\\|\\C^6H^5\end{matrix}$
C %	84,16	84,24
H %	6,55	6,52

Cette réaction est identique à celle du chloral sur le zinc-éthyle; dans l'un et l'autre cas, il y a simplement fixation de 2 H. Il était permis d'admettre, dès l'abord, que cette analogie se continuerait dans d'autres cas entre

les acétones et les aldéhydes, et que l'on pourrait obtenir

$$\begin{array}{l} X \\ | \\ C\,(C^nH^{2n+1})\,OH \\ | \\ X \end{array}$$

de même que l'on a

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ C.C^2H^5.OH. \\ | \\ H \end{array}$$

Ce rapprochement nous permet encore de conclure que l'hydrogène aldéhydique n'intervient pas dans l'action du chloral sur le zinc-éthyle.

Action du zinc méthyle sur la benzophénone. — Le zinc-méthyle tout formé est sans action sur la benzophénone; au contraire, la réaction se fait bien si l'on opère avec un mélange d'iodure de méthyle et de couple zinc-cuivre préparé par voie sèche. Avec 10 grammes de benzophénone, 30 grammes d'iodure et 30 grammes de couple, après quelques jours de chauffe au bain-marie, il n'est plus resté d'acétone non attaquée. On extrait le produit par plusieurs lavages à l'eau acide alternant avec des lavages à l'éther.

L'éther distillé abandonne un gâteau cristallin que l'on purifie par des cristallisations dans l'alcool. Les cristaux blancs formés de petits prismes nets et brillants fondent à 170°-171°; deux nouvelles cristallisations ne modifient pas le point de fusion.

L'analyse élémentaire de ce corps m'a donné des chiffres se rapprochant suffisamment de la composition de la benzopinacone. L'action du chlorure d'acétyle donne faci-

lement la benzopinacoline cristallisée en petites houppes soyeuses fondant à 176°.

Je reviendrai bientôt sur ce nouveau mode de formation des pinacones dans le travail que je termine sur les produits de condensation de l'acétophénone.

Bruxelles, Laboratoire privé.

La réduction karyogamique dans l'ovogenèse;

par Auguste Lameere.

Dans un mémoire qui vient d'être agréé par le jury du concours de l'enseignement supérieur, et que nous espérons publier prochainement, nous soutenons l'opinion que les globules polaires ne peuvent représenter les éléments éliminés de l'œuf pour y être remplacés par le noyau du spermatozoïde.

Comme l'a fait remarquer en premier lieu Boveri, l'expulsion des globules polaires est caractérisée par un phénomène que Flemming avait déjà observé dans la formation des spermatocytes de la Salamandre, l'absence du retour du noyau au stade dit de repos entre les divisions successives.

Platner a insisté sur cette particularité, et il en est arrivé à conclure, d'observations qu'il a faites sur les Lépidoptères, que la formation des globules polaires représente dans l'ovogenèse la division des spermatogonies en spermatocytes.

Dans son cours d'embryologie, auquel nous avons eu l'honneur d'assister, M. Éd. Van Beneden a, cette année, mis en regard la division des spermatogonies et l'expulsion des globules polaires chez l'*Ascaris megalocephala*,

et il a fait ressortir l'étroite analogie existant entre ces deux phénomènes : il en concluait à l'homodynamie de l'œuf mûr et des spermatozoïdes.

Or, les gonocytes des deux sexes présentent une réduction de moitié dans le nombre de leurs chromosomes ; l'étude de la spermatogenèse chez l'*Ascaris* faite par Éd. Van Beneden et Ch. Julin a démontré que cette élimination se produit avant la division des spermatogonies en spermatocytes ; elle résulte probablement de l'expulsion des corpuscules résiduels qui s'observent dans les régions de formation et de maturation du testicule.

D'autre part, il découle des travaux de Boveri qu'avant la formation des globules polaires, la vésicule germinative ne renferme déjà plus que la moitié du nombre des chromosomes qu'offre l'œuf fécondé; de ce fait et du rapprochement établi par Boveri, Platner et Éd. Van Beneden entre la division des spermatogonies et la formation des globules polaires, il résulte qu'il n'est plus possible d'assimiler ce dernier phénomène à l'expulsion des corpuscules résiduels des gonocytes mâles.

Mais il en résulte encore que nous devons nous attendre à trouver dans l'ovogenèse un phénomène nouveau, comparable à l'élimination des corpuscules résiduels de la spermatogenèse.

C'est ce raisonnement qui nous a amené à entreprendre l'étude de la genèse des œufs chez l'*Ascaris megalocephala*.

Nous préparons un mémoire sur cette question, mais dès aujourd'hui nous désirons faire connaître que nous avons découvert, dans la première portion de l'ovaire, là où cet organe est en quelque sorte capillaire, des corpuscules résiduels identiques de structure et probablement d'origine à ceux de la spermatogenèse que nous réétudions comparativement.

Nos *Ascaris megalocephala* appartiennent à la variété dont les noyaux renferment deux groupes de chromosomes.

Après une suite de divisions directes, les noyaux des *Ureier* entrent en cinèse : à la métaphase a lieu l'expulsion de deux anses chromatiques qui nous paraissent constituer ensemble un corpuscule résiduel.

Ces éléments de rebut offrent l'aspect d'une larme hyaline; ils montrent un gros noyau adjacent à la circonférence de l'hémisphère ventru du corpuscule, et généralement homogène. Dans certains cas l'on peut cependant y reconnaître les deux chromosomes encore séparés.

L'œuf et le spermatozoïde subissent donc parallèlement, sous forme d'expulsion de corpuscules résiduels, la réduction karyogamique que trahit la composition des pronuclei.

—

Expériences de culture concernant Matthiola annua *et* Delphinium Ajacis; par le Dr J. Mac Leod, G. Staes et G. Van Eeckhaute.

En 1888, le professeur Nobbe, de Tharand, a publié des résultats d'expériences de culture très intéressantes, entreprises en collaboration avec E. Schmidt, L. Hiltner et C. Richter, afin de déterminer l'influence de la force germinative des graines sur le développement de la plante chez *Matthiola annua* (1).

---

(1) *Ueber den Einfluss der Keimungs-Energie des Samens auf die Entwickelung der Pflanze*, in *Die landwirthschaftliche Versuchsstatione*, Bd. 35, Heft 3, 1888.

Une analyse étendue de ce travail, par P. De Caluwe, a paru dans *Botanisch Jaarboek, I*, Gand, 1889, pp. 297-310, avec une planche double.

Les résultats obtenus par Nobbe peuvent être résumés comme suit :

1° Les graines de *Matthiola* à germination précoce produisent des plantes qui se développent plus rapidement, qui fleurissent d'une manière plus constante et plus régulière, qui ont un poids sec plus grand et qui sont plus vigoureuses que les plantes issues de graines à germination tardive;

2° Chez les variétés cultivées à fleurs doubles, les individus à fleurs doubles dominent parmi les individus issus de graines à germination précoce, tandis que les individus à fleurs simples sont en majorité parmi les individus issus de graines à germination tardive.

Nous avons répété les expériences de Nobbe en nous servant, à cet effet, de cent et six variétés de plantes cultivées à fleurs doubles, appartenant à six espèces botaniques différentes.

Malheureusement, des circonstances de nature diverse ont empêché la réussite de nos expériences pour un grand nombre de variétés; nos cultures n'ont pu être menées à bonne fin que pour trente-sept variétés de *Matthiola annua* et douze variétés de *Delphinium ajacis* (*elatior flore pleno*).

Les résultats auxquels nous sommes arrivés pour **Mathiola annua** concordent avec ceux que Nobbe a obtenus dans ses expériences. Nous avons constaté :

1° Que chez vingt-deux (1) variétés la plante la plus élevée parmi les individus à germination précoce (c'est-à-dire germés au plus tard six jours après le semis), était

---

(1) Ces observations ont été faites sur vingt-six variétés, représentées par un total de deux cent vingt-sept individus.

plus haute que la plante la plus élevée parmi les individus issus de graines à germination tardive (c'est-à-dire germés au moins onze jours après le semis), tandis que l'inverse n'avait lieu que chez trois variétés; chez une seule variété les plantes les plus élevées des deux séries avaient sensiblement la même hauteur;

2° Que chez dix-sept (1) variétés, la plante la moins élevée parmi les individus issus de graines à germination rapide était plus haute que la plante la moins élevée parmi les individus issus de graines à germination tardive, tandis que l'inverse n'avait lieu que chez cinq variétés; chez quatre variétés, les plantes les moins élevées des deux séries avaient sensiblement la même hauteur;

3° Que chez toutes les variétés, sauf une seule (1), la hauteur moyenne des individus issus de graines à germination précoce est plus grande que la hauteur moyenne des individus issus de graines à germination tardive.

Les mensurations ont été faites environ neuf semaines après la germination.

Plus tard, les différences de hauteur entre les deux séries devinrent de moins en moins distinctes; elles étaient presque entièrement effacées au moment où les plantes étaient en pleine floraison, c'est-à-dire environ quatre mois après la germination.

Nous pouvons donc dire, avec Nobbe, d'une manière générale, que chez *Matthiola annua* les plantes germées les premières sont plus vigoureuses et se développent plus rapidement que les plantes germées tardivement.

En ce qui concerne la formation de fleurs simples et doubles, nous sommes arrivés aux résultats suivants :

---

(1) Ces observations ont été faites sur vingt-six variétés, représentées par un total de deux cent vingt-sept individus.

1° Chez trente-quatre variétés (1), les individus à fleurs doubles (2) étaient dans une proportion plus forte parmi les plantes issues de graines à germination précoce que parmi les plantes germées tardivement, tandis que l'inverse n'avait lieu que chez cinq variétés;

2° Les trente-sept variétés étudiées se divisaient en trois groupes, savoir : a) *Giroflées d'été à grandes fleurs ;* graines fournies par la maison Haage et Schmidt, à Erfurt, dix-sept variétés, semées le 3 avril. — b) *Giroflées d'été, dites anglaises, à inflorescence pyramidale ;* graines fournies par la même maison ; dix variétés, semées le 6 avril. — c) *Giroflées d'été à grandes fleurs,* graines fournies par la maison Van Houtte, à Gand ; douze variétés, semées le 7 mai.

Chez chacun de ces trois groupes de variétés, considéré dans son ensemble, les individus à fleurs doubles s'observent dans une proportion notablement plus forte parmi les individus à germination précoce que parmi les individus à germination tardive (3).

---

(1) Ces observations ont été faites sur trente-neuf variétés, représentées par un total de cinq cent soixante-un individus.

(2) Toutes les fleurs de chaque individu sont de la même espèce, simples ou doubles.

(3) Les proportions observées sont les suivantes :

Individus à fleurs doubles parmi les plantes produites par germination hâtive.

1er groupe : 63 °/o 2e — : 74 °/o 3e — : 63 °/o	}	Chez les 3 groupes plus de 50 °/o.

Individus à fleurs doubles parmi les individus à germination tardive :

1er groupe : 36 °/o 2e — : 41 °/o 3e — : 25 °/o	}	Chez les 3 groupes moins de 50 °/o.

Voici quelles observations nous avons faites sur **Delphinium Ajacis** (douze variétés cultivées) :

1° Au début, les individus produits par germination précoce étaient un peu plus vigoureux et avaient une croissance un peu plus rapide que les individus à germination tardive, mais ces différences s'effacèrent peu à peu et devinrent finalement insensibles ;

2° Chez tous les individus de toutes les variétés, toutes les fleurs étaient doubles.

Nous avons essayé de déterminer si les fleurs des deux séries étaient doubles *au même degré ;* à cet effet, nous avons compté, dans un grand nombre de fleurs, les étamines restées normales, les pièces pétaloïdes de la fleur et les carpelles. Il nous a été impossible de trouver, entre les plantes à germination précoce et les plantes à germination tardive, aucune différence *constante*, même chez les divers individus de la même variété. Nous avons également comparé le nombre total des pièces florales de chaque fleur, et le nombre des fleurs portées par chaque individu, sans arriver à aucun résultat constant.

Il nous a semblé cependant que, parmi les individus à germination précoce, les fleurs qui ne renferment qu'un seul pistil se rencontrent dans une proportion plus faible que parmi les individus germés tardivement. Chez ces derniers on trouve donc une proportion plus forte de fleurs à deux ou trois pistils.

Si ce résultat est confirmé par des expériences ultérieures, nous pouvons conclure que chez les *Delphinium* à fleurs doubles, la fécondité est plus grande chez les individus à germination précoce, tandis que chez *Matthiola* l'inverse se produit (les fleurs doubles de *Matthiola* sont stériles, et sont plus nombreuses parmi les individus à germination précoce).

Quoi qu'il en soit, la différence entre les deux catégories d'individus est beaucoup plus faible chez *Delphinium* que chez *Matthiola*, puisque *toutes* les fleurs de nos *Delphinium* étaient doubles. Cette différence entre les deux espèces peut s'expliquer de deux manières : *ou bien* les variétés de Dauphinelle sur lesquelles nous avons opéré sont déjà trop profondément modifiées par la culture, en d'autres termes, la propriété de porter des fleurs doubles est déjà trop complètement fixée par l'hérédité, pour qu'elle puisse être modifiée en une seule génération ; — ou bien il existe entre *Delphinium* et *Matthiola* des différences spécifiques telles, que la règle découverte par Nobbe pour cette dernière espèce et confirmée par nos expériences, n'est pas appicable à *Delphinium*.

De nouvelles expériences de culture peuvent seules résoudre cette question.

(Travail de l'Institut botanique de l'Université de Gand.)

Étude des graines et de la germination des Salicornes de Heyst et de Terneuzen (1). Communication préliminaire, par Ad. Vandenberghe.

Salicornia de Heyst. Les graines (1888) sont pâles et ne dépassent guère 1 millimètre de hauteur et $^3/_4$ de millimètre de largeur chez toutes les plantes. La graine de la fleur supérieure de chaque groupe de trois fleurs

---

(1) Nous n'avons trouvé dans la littérature aucun travail sur la structure histologique de la graine.

A. Winckler (*Verhandl. des bot. Vereins Brandeburg* 1886) décrit la plantule déjà très avancée en germination de *Sal. herbacea*.

est plus forte que celles des deux fleurs inférieures du même groupe. L'atrophie porte généralement sur les cotylédons. La graine, *entourée de son calice fructifère*, quitte la plante mère au mois d'octobre. Les poils du spermoderme sont nombreux, et le crochet terminal de chaque poil est bien conservé. Le calice, au moment de la chute, présente une fente postérieure par où passe une rangée de poils, qui servent probablement à fixer la graine. La germination a lieu au mois de mars suivant.

Salicornia de Terneuzen (*Schorre*). Les graines sont de dimensions plus fortes et de couleur plus sombre que celles de Heyst. On y observe les mêmes différences entre les trois graines d'un même groupe de fleurs. Les poils de la graine sont d'ordinaire moins nombreux, mais ils possèdent également le *crochet terminal*, si on les examine avant que la plante soit entièrement desséchée. Les graines ne quittent la plante mère (*et cette fois sans calice fructifère*) que vers le moment de la germination, le calice fructifère n'étant plus représenté que par l'écusson antérieur ou simplement par ses bords ou ayant complètement disparu.

L'embryon de toutes les Salicornes observées est très avancé en développement au mois d'octobre. Tout l'albumen a disparu et nous distinguons déjà quatre parties :

1° *La radicelle* avec un plérome, un périblème et un dermatogène;

2° *La tige hypocotyle* composée des mêmes parties;

3° *Les cotylédons*, renfermant chacun un prolongement du pleurome de la partie hypocotyle.

De chacun de ces prolongements partent des nervures latérales. Les cotylédons présentent du côté interne (plus tard la face supérieure) du tissu en palissade et du côté externe (plus tard la face inférieure) du tissu spongieux;

4° Le *méristème supérieur* formant un cône assez volumineux au sommet de la tige hypocotyle, et protégé par les cotylédons.

Entre la radicelle et la tige hypocotyle, nous avons observé une zone de cellules épidermiques beaucoup plus longues que les autres et qui donnent naissance, pendant la germination, à un bourrelet de longs poils.

Stades de la germination.

1er *Stade*. Déchirure du spermoderme à la ligne de séparation des cotylédons et de la tige hypocotyle.

2e *Stade*. Allongement de la tige hypocotyle et apparition du bourrelet de poils (5e groupe de KLEBS : *Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung*. Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen, 1885);

3e *Stade*. Disparition des poils et allongement de la radicelle;

4e *Stade*. Gonflement avec étalement des cotylédons et développement du méristème supérieur.

Germination des graines de Salicornes de HEYST (graines de 1888).

Pour faire germer ces graines *au laboratoire*, nous avons été obligé de déchirer le spermoderme pour aider la germination.

Germination au marais de Heyst. Au milieu du marais les graines se trouvent à la surface d'une *couche d'algues filamenteuses*. Ces dernières se développent au pied des Salicornes. Sur le remblai du fossé, les graines sont couvertes par une légère couche de sable.

En 1889, la germination a eu lieu au mois de mars.

Germination des graines de Salicornes de Terneuzen (Schorre, graines de 1888).

Germination au laboratoire. Les graines, sans qu'il soit nécessaire de les blesser, germent en moins de 24 heures. Les plus fortes plantules avaient 1 centimètre de longueur au bout de 24 heures.

Germination sur la Schorre de Terneuzen. Le 25 décembre 1888, les Salicornes ont, en général, conservé leurs graines. A la base des Salicornes, et sur les bancs seulement, se trouvait un véritable tapis d'*Enteromorpha.* (En 1889, ce tapis commence à se former, au même endroit, au mois d'octobre.) Le 24 mars 1889, les graines ont quitté les plantes mères. Sur les bancs *recouverts d'algues,* nous trouvons des milliers de plantules dans le deuxième stade de leur germination et non fixées dans le sol. Dans le terrain privé d'algues, les plantes sont dépouillées de leurs graines et on n'observe aucune plante germée, sauf quelques échantillons qui sont arrivés au 3e stade de leur germination, et qui proviennent peut-être d'un autre groupe, puisqu'ils ne sont pas encore fixés dans le sol. Nous croyons pouvoir conclure de là que seules les graines des plantes mères, entourées à leur base par un tapis d'algues, germent sur place; les graines des autres plantes sont emportées par les eaux et germent ailleurs. Les plantules issues des premières resteraient enchevêtrées dans les algues jusqu'à la disparition du bourrelet de poils. Pendant le 3e stade de la germination, elles seraient en grande partie emportées par les eaux et se fixeraient çà et là pendant la marée basse en enfonçant rapidement leur racine dans le sol.

Nous avons trouvé une douzaine d'échantillons dont les graines germaient *sur* la plante mère. Celles-ci étaient

couchées sur le sol. Dans le terrain occupé par les mêmes plantes, nous trouvons çà et là une légère élévation de la vase, cachant quelques plantules germées. Ces dernières sont fixées soit à la plante mère, soit à des algues.

Plantules à HEYST. Le 24 avril 1889, chez les plantules croissant dans un terrain sec seules, le méristème s'élève au-dessus des cotylédons bien écartés et très gonflés. On aperçoit déjà deux entre-nœuds. Les racines sont enfoncées dans le sol. Chez les plantules croissant dans un terrain plus humide, les cotylédons sont à peine écartés et peu gonflés. Le méristème commence à s'élever. Les racines sont encore enchevêtrées dans les algues et à la base des plantes mères.

Pour les deux types, les plantules sont tellement serrées que les cotylédons forment un tapis non interrompu.

A cette même date, les graines des Salicornes de Terneuzen, semées à Heyst le 5 février 1889, étaient germées sur les rameaux de la plante mère, ces rameaux étant couchés sur le sol. Les plantules se trouvaient dans le 3e stade de la germination.

Plantules à TERNEUZEN. Le 21 mai 1889, toutes les plantules possèdent déjà trois entre-nœuds bien développés. En outre, les plantules sont robustes dans les endroits où nous avons vu l'année précédente des individus vigoureux, et vice versâ.

Nous tenons à remercier ici M. le professeur Dr Julius Mac Leod pour les bienveillants et incessants conseils qu'il nous a donnés pendant la durée de ces recherches.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 2 décembre 1889.

M. Potvin, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stecher, *vice-directeur;* P. De Decker, Ch. Faider, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, A. Wagener, P. Willems, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Piot, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, J. Gantrelle, Ch. Loomans, G. Tiberghien, L. Roersch, L. Vanderkindere, Alex. Henne, G. Frédérix, *membres;* Alph. Rivier, M. Philippson, *associés;* A. Van Weddingen et Em. Banning, *correspondants.*

M. Thonissen fait exprimer ses regrets de ne pouvoir assister à la séance à cause de son état de santé.

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend avec un vif sentiment de regret la mort de l'un de ses plus anciens associés, M. le baron Charles Czoernig, ancien directeur de la statistique d'Autriche-Hongrie, décédé à Görz, en novembre dernier.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie pour la bibliothèque de l'Académie la troisième livraison du tome III de l'*Inventaire analytique et chronologique des archives de la ville de Saint-Trond*, par François Straven. — Remerciements.

— A l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de S. M. Léopold II, la Société royale de géographie d'Anvers met au concours la question suivante :

« *Histoire des progrès géographiques et des relations commerciales de la Belgique pendant le règne de S. M. Léopold II.* »

Prix : 2,000 francs. Délai pour la remise des manuscrits : 17 décembre 1890.

— La Classe accepte le dépôt dans les archives de l'Académie d'un billet cacheté portant en suscription : Spes, 442,234, envoyé par un anonyme.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Rosseeuw Saint-Hilaire;* par le duc d'Aumale;

2° *Les méliers de Paris, d'après les ordonnances du Châtelet;* par Charles Desmaze;

3° *De l'admission et de l'expulsion des étrangers par l'État;* par H. Pascaud;

4° *Bibliographie militaire belge, année* 1887; par le lieutenant F. Van Ortroy;

5° *Université libre de Bruxelles. Annales de la faculté de philosophie et lettres,* tome I^er^, 1^er^ fascicule; présenté par M. Vanderkindere, avec une note pour le *Bulletin*. — Remerciements.

— La Classe renvoie à l'examen de MM. Stecher, Scheler et Bormans, une notice de M. Wilmotte, intitulée : « Un fragment de *Foucon de Candie*. »

PRIX CASTIAU.

La Classe prend notification de la réception des ouvrages suivants envoyés pour la troisième période du concours pour le prix Castiau, expirant le 31 décembre prochain.

1° *Les habitations ouvrières en Belgigue;* par le baron Hippolyte de Royer de Dour. 1 cah. petit in-4°;

2° *Bespreking der middelen ter stoffelijke, verstandelijke en zedelijke verbetering der lagere volksklassen;* par Gustave Van Loo. Gand, 3 cah. in-12 ;

3° *Le conférencier populaire;* 2 cah. manuscrits par J. Seressia.

Les commissaires seront nommés dans la séance de janvier.

ÉLECTIONS.

MM. De Decker, Faider, Piot, Thonissen et Wauters, membres sortants de la Commission des finances, sont réélus pour l'année 1890.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de la Classe le premier fascicule des *Annales de la faculté de philosophie et lettres* de l'Université de Bruxelles. Ce fascicule ne contient que des travaux d'élèves, exécutés sous la direction

de notre confrère M. le professeur Philippson et sous la mienne.

M. Léon Leclère, aujourd'hui docteur agrégé, a consacré une étude intéressante à *l'élection du pape Clément V*. Sans arriver à des résultats absolument nouveaux, il paraît avoir écarté du débat des hypothèses depuis longtemps discutées.

M. Fr. Vercruysse, docteur en philosophie, a publié un *Essai critique sur la chronique d'Albert d'Aix*. On sait combien cette chronique a d'importance pour l'histoire de la première croisade et particulièrement pour l'histoire des croisés belges. M. Vercruysse arrive à cette conclusion que le jugement de Sybel est beaucoup trop défavorable à Albert, et qu'il est impossible, d'autre part, d'admettre avec Kugler que le chanoine d'Aix n'a fait que copier le journal d'un croisé lotharingien.

Enfin, M. Louis Wodon, étudiant en droit, a soumis à une discussion approfondie une opinion émise par notre savant confrère M. Thonissen sur : *le wergeld des Romains libres chez les Ripuaires*, et il en a, je crois, démontré l'inanité.

Si je me permets d'attirer l'attention de la Classe sur ces essais, c'est parce qu'ils montrent qu'à Bruxelles comme dans les autres Universités belges, il y a des jeunes gens qui se consacrent à des travaux sérieux, et que l'esprit scientifique, loin de s'éteindre, tend à se ranimer dans nos écoles.

LÉON VANDERKINDERE.

RAPPORT.

Sur une lettre de M. Bonmassari, de Trente, relative à des tapisseries de haute lice conservées dans la cathédrale de cette ville.

Rapport de M. Alph. Wauters.

« Dans une lettre en date du 21 octobre 1889, un habitant de la ville de Trente, dans le Tyrol (empire d'Autriche-Hongrie), M. P.-A. Bonmassari informe M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie que l'on conserve, à la cathédrale de cette ville, de très belles tapisseries (*grandiose e stupendissimi arazzi*), dont l'une porte cette inscription : PEETER DE ARSETTL BRUESEL, inscription que l'on doit lire, je pense : PEETER DE ARSELLE, Pierre d'Arzeele ou Herzeele. Je regrette de ne pouvoir donner à ce sujet, comme M. Bonmassari le demande, aucune information. On ne possède rien des archives de l'ancienne corporation des tapissiers de Bruxelles et, parmi les noms que je suis parvenu à recueillir (voir mes *Tapisseries bruxelloises*, pp. 444 à 464), aucun ne ressemble à celui qui est cité plus haut.

M. Bonmassari aurait désiré joindre quelques indications à la notice qu'il compte consacrer à ces tapisseries, qui, d'après lui, ne peuvent avoir été exécutées postérieurement à 1539, notice qui sera accompagnée de photographies. En s'excusant de n'être pas, à son grand regret, en état de lui procurer d'éclaircissements, l'Académie pourrait demander d'être favorisée de l'envoi d'un exemplaire de ce travail.

Dans la lettre, il est aussi question de merveilleuses peintures sur volets attribuées à Arsenio Mascunio et qui se voient dans la chapelle du comte de Lodron, à Villa Lazarina près de Roveredo. M. Bonmassari suppose que Mascunio était Flamand ou Hollandais ; c'est une erreur. Donato Mascugni était de Florence, naquit en 1579, et mourut en 1636. Il prit le nom d'Arsène à l'âge de 26 ans, en entrant dans l'ordre des frères servites.

On pourrait, je pense, remercier M. Bonmassari de ses communications, où se trouve une preuve de plus de l'extension qu'avaient prise au XVI^e^ siècle les ateliers bruxellois et de l'excellence de leurs produits. » — (Adopté)

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Encore une page de l'art grec ;

par Ch. Potvin, directeur de la Classe des lettres.

L'Orestie.

La reprise des *Érinnyes* (1) après *OEdipe-Roi*, a ramené l'attention sur l'art grec et je le vois encore si mal compris que je demande la permission d'insister. Cette fois il s'agit d'Eschyle. Un membre de l'Académie française, auteur réputé de *Poèmes antiques*, traducteur d'Homère, d'Hésiode, de Sophocle et des lyriques grecs, avant d'essayer

---

(1) *Les Érinnyes, tragédie antique*, par M. Leconte de Lisle; représentée pour la première fois sur le théâtre de l'Odéon, en 1873, reprise en 1889.

de donner sur la scène une idée de sa grande trilogie, avait traduit en prose tout son théâtre; depuis lors, il n'a pas discontinué, et au moment où, après seize années, l'Odéon reprend son œuvre, on annonce une nouvelle imitation en vers : *L'Apollonide*, et en prose tout Aristophane. Il y avait donc lieu de se croire à bonne enseigne, de compter sur un plaisir sans réserve, de se sentir prêt, sinon à s'incliner, du moins à s'abstenir devant une longue carrière embrassant tout l'horizon poétique d'un grand peuple, devant tant d'années passées dans l'intimité de l'art antique. La *Revue des deux mondes*, au contraire, a voulu prendre position, et un membre de l'Institut s'est chargé d'y apprécier ce qu'on a fait d'Eschyle sur la scène française (1). Si convaincu que l'on soit, il est toujours utile de retrouver ses sentiments en mains sûres et de pouvoir invoquer à l'appui de ses idées des hommes éminents ..., qui savent le grec.

L'étude de la revue parisienne est à lire. J'en résumerai ce qui peut servir à remettre dans un jour vrai le talent d'Eschyle si étrangement travesti et je m'arrêterai à l'esprit même de l'œuvre grecque.

M. Girard distingue l'adaptation de la traduction; mais ses premiers reproches sont à l'adresse du traducteur comme du poète. Il en juge les néologismes d'un mot : « Ce n'est ni grec ni français, ce n'est d'aucune langue. » J'ai touché à ce point au sujet d'Homère (2). Quelques

---

(1) Jules Girard, *Eschyle sur la scène française, Revue des deux mondes*, 1er juin 1889.

(2) *Un peu de poésie homérique*, séance publique de la Classe des lettres de l'Académie du 11 mai 1887, in-4°, illustré.

exemples relevés par le critique ne seront pas hors de propos : « De même que dans l'*Iliade*, Nestor est l'*agorète* » des Pyliens, de même dans *les Érinnyes*, les Divinités » sont des Daimones... A cette préoccupation se rapporte » une certaine recherche d'épithètes comme *les nefs épe-* » *ronnées* (celle-ci est un anachronisme) ou *les irrépro-* » *chables porte-sceptres* (ici les valeurs sont faussées); ou » bien encore des expressions très particulières, violem- » ment transportées chez nous : « Pour nous, ayons un » bœuf sur la langue » — « Et les nefs ont fendu Poseidôn » écumant. » — Cette dernière hardiesse n'est pas même » grecque. »

Ce dieu Neptune, fendu en deux chaque fois que passe un navire, me rappelle l'*Hippolyte* de Robert Garnier de l'an 1573, où, dans ce que nous appelons le récit de Théramène, le poète, voulant dire que la grêle ravage les vignes, lui fait battre Bacchus :

Aussi tost vient la gresle, ainsi que dragons blans,
Batre le saint Bacchus à la teste et aus flans (1).

On pourrait enfiler une kyrielle de mots pareils qui ne seraient pas des perles. Les inévitables inconséquences du système apparaissent aussi dans les deux versions. Prose ou vers, les hellénismes y alternent avec des rechutes en langue française, comme dans un bégaiement. A tout propos, les *Daimôns* et les *Dynastes* redeviennent des Dieux, des rois, des chefs. On avait affaire aux *Moires*, à l'*Hadès*, à *Até*, à l'*Aither*, etc., et voici, pêle-mêle, les Destinées, les Exécrations, les Ombres, les Spectres, l'Infaillible, la

(1) *Les tragédies* de R. Garnier, édition de Rouen, 1618, p. 281.

Persuasion, etc., qui cependant ont aussi leur nom propre en grec. Certes la langue n'est pas hors de compte; mais il ne suffit pas plus au XIX^e^ siècle qu'au XVI^e^, de dire avec les Baïf : *Electra, Hecuba,* ou de changer les Athéniens en Athanaïens pour nous donner l'impression de l'antique.

Le savant nous apprend de l'écrivain qui affecte cette grécomanie une chose qui ne paraît étrange que de prime abord : « Il n'est pas helléniste, dit-il, et l'on peut douter, même en lisant ses traductions en prose, qu'il traduise toujours directement sur l'original »; mais l'homme de goût prend soin de reconnaître que « la science du grec ne serait à elle seule que d'un médiocre secours ». Ce qui vaut mieux sans aucun doute, c'est « d'être profondément et religieusement ému par la beauté de ces grandes œuvres ». Rien n'est plus vrai. Aussi, n'y a-t-il pas tant à s'enquérir des exactitudes du sens; ce qu'on cherche, c'est le sentiment — ne fût-ce que l'intuition — d'une grande poésie, et comme un reflet exact du génie antique. Ici, surtout, nous sommes loin de compte. Eschyle monstrueux ! avec ce mot de V. Hugo, tout semble sauf. Tout est perdu, au contraire, bien plus que par un jeu presque puéril de mots grecs. M. Girard n'a aucune peine à le prouver en analysant les principaux traits de cette prétendue monstruosité, réfutée il y a beau temps déjà par un savant traducteur, M. Pierron (1). Pour l'Olympe, on peut penser quel risque court un auteur à transposer en un banal procédé de mise en scène la foi d'une époque où l'homme, selon le vers de Musset, « vivait

---

(1) *Théâtre d'Eschyle*, traduction couronnée par l'Académie française en 1841, 4^e^ édition, 1851.

et respirait dans un peuple de Dieux ». Dès la première comparaison, il s'expose à s'entendre dire : « Quelle différence de toute cette fantasmagorie d'opéra au merveilleux d'Eschyle ! » Alors le critique cherche des hommes : « Quant à la monstruosité humaine, disons simplement que le mot ne convient vraiment qu'à l'œuvre moderne ». De là, cette conclusion : « Un poète... grand admirateur d'Eschyle, veut faire goûter aux Français du XIX^e^ siècle une production de la tragédie naissante, c'est lui qui est barbare et c'est le vieux poète qui est civilisé. » La sentence est dure, mais elle est justement sentie et abondamment motivée. Où Eschyle atténue l'horreur, l'adaptateur « emploie toute son industrie à l'exagérer ». Nous avons vu cela pour *OEdipe-Roi* (1). Pour désarmer son fils, Clytemnestre, à Athènes, lui rappelait qu'elle l'avait nourri de son lait. A Paris, c'est lui qui délaie ces souvenirs, comme un raffinement, le critique dit : un assaisonnement de vengeance. Et quand un mot pareil est rendu à la mère, ayant servi pour un autre effet, il manque celui-là, le vrai. L'Oreste grec, après un mot d'hésitation, frappe sa mère hors de la scène ; le héros français n'est pas assez homme pour hésiter, et l'exécution se fait sur le théâtre, y est « prolongée comme à plaisir. »

Un Oreste plus grand que nature, voilà l'idéal. Dans un art dont un des plus beaux caractères est le sentiment du réel et la justesse des nuances, il n'en fallait pas davantage pour dénaturer l'œuvre. « C'est, si l'on veut, du romantisme hellénique », dit le critique et il se demande si,

---

(1) *OEdipe-Roi*, BULLETINS DE L'ACADÉMIE, 3^e^ série, XVII, n° 6, pp. 614 et suiv.

« quand les modes du jour seront tombées, on mettra ces suites d'implacables alexandrins à effet, beaucoup au-dessus des tirades ronflantes au milieu desquelles la tragédie classique s'est éteinte. » Autant dire que cela rentre dans ce que les deux écoles ont de mauvais goût et on aurait pu aussi bien remonter aux premiers vagissements de la tragédie en France qu'à son agonie.

Qu'on se reporte à l'époque où un sonnet publié en tête de la *Vasthi* de Pierre Matthieu, partageait le terrain dramatique:

Pour Sophocle Garnier, Matthieu pour Euripide (1),

où Ronsard se disait ravi de Garnier,

Quand il bastit Athènes en la France (2),

et que, se souvenant qu'il était né sur les bords de la Loire, il y ajoutait, pour Remy Belleau et Robert Garnier, la Sarthe et l'Huyne, et se comparait avec eux à

Trois fleuves qu'Apollon en trois esprits assemble,

et qui

Bien qu'ils ne soient pas grands font une grande mer (3).

Lorsqu'on voit quelle mer d'enflures le théâtre eut à traverser avant d'arriver à des œuvres, quelle peine il eut à se maintenir après un ensemble de chefs-d'œuvre, et dans

---

(1) *Vasthi*, tragédie de P. Matthieu, édition de Lyon, 1589, fol. V.

(2) *Les tragédies de R. Garnier*, édition de Rouen, 1618, p. 12.

(3) *Ibid.* Sonnet au sujet de la tragédie d'*Hippolyte*, p. 215.

quels bas-fonds il tomba ensuite faute de vrais poètes, on comprend mieux combien le siècle de Corneille, de Racine, de Boileau et de Molière, éleva la France littéraire au-dessus d'elle-même. Eschyle « superbe d'antique majesté » comme des vers latins l'avaient dit à Garnier (1), n'avait pas semblé abordable à Racine : son siècle n'en était point là, ni son talent. Racine fut aussi de son temps: en lui imposant son génie, il en subit les conventions. Le lui a-t-on assez reproché ! Trop certes, pour garder le droit de se rejeter sur des conventions vingt fois pires. Mais ce qui manquait à la tragédie classique, plus rien ne s'oppose à ce qu'on nous le donne. On est certain d'être de son temps en l'essayant; on peut même, il paraît, compter sur des succès en l'essayant à tort et à travers. Mais faudrait-il pour cela répudier tout ce que de premiers génies nous ont donné de naturel, de vérité, de bon goût et retomber dans ce genre que Ronsard lui-même appelait chez Stace :

Beaucoup plus ampoullé que plein de majesté.

La *Revue des deux mondes* se croit obligée de venger « la force, la vérité, l'abondance inépuisable des expressions et, parmi ces élans désordonnés et ces libres détours, ce sens de proportion et cette sûreté d'art qui dominent et conduisent tout. » En effet, il semble parfois que tout l'esprit littéraire, dû à des siècles de génie, doive être sacrifié, et il est étrange que ce soit au nom des plus parfaits modèles antiques qu'on y manque le plus. Ce serait payer trop cher des beautés nouvelles, que d'ailleurs on ne nous donne point. Le progrès ne pourrait-il donc avancer jamais qu'en

---

(1) *Les tragédies de R. Garnier,* édition de Rouen, 1618, p. 13.

tombant d'un excès dans un autre, et par titubations, pour ainsi dire? D'énergiques protestations finiront bien par nous habituer à ne plus prendre le bruit pour de la passion, la déclamation pour la force : « Et que vessies fussent lanternes », dit Rabelais.

La restauration des arts plastiques de la Grèce se fait mieux ; on y applique une méthode exacte, les œuvres se classent et il n'est plus permis qu'aux ignorants de confondre, par exemple, les écoles romaines avec la pureté des belles époques de la Grèce. Nous présenter comme tragédies antiques des rechutes en barbarie, c'est nous rejeter de deux mille ans en arrière. Autant prendre le Persée du temple de Sélinonte pour du Phidias ou l'Oreste tuant Clytemnestre des bas-reliefs du Musée de Sparte pour du Polyclète (1).

Quelque chose d'approchant se voit au sujet de l'*Orestie*. Dès l'affiche, nous sommes en pleines eaux d'anachronisme. Le titre même, Eschyle ni la Grèce n'en auraient voulu. Des cinq cents pièces environ du théâtre grec dont les noms sont connus, pas une ne porte celui-là. S'il y en avait eu une, on en avait laissé se perdre le souvenir. Quand Paul de Saint-Victor, en étudiant l'*Orestie*, fidèle à sa méthode de remonter au passé, consacre un chapitre aux Érinnyes, on devrait bien remarquer que c'est pour mieux indiquer la signification du titre et de l'œuvre d'Eschyle. C'est qu'un tel sujet demande à être humanisé. Pour qu'un parricide fût possible à la scène grecque, il fallait qu'on pût y voir

---

(1) Voir : Max. Collignon, *Manuel d'archéologie grecque*, (Bibliothèque de l'enseignement des beaux arts), Paris, Quantin, pp. 110 et 111.

l'occasion d'un progrès dans l'idée de justice. Cet exemple n'est pas unique : Eschyle se place ici dans un fait général. Qu'est-ce que son *Prométhée enchaîné*, sinon la glorification de l'esprit inventif contre des Dieux encore grossiers et jaloux. Si le Zeus régnant se croit spolié par le créateur des arts et châtie en lui un traître à l'Olympe, le jeune Dieu rebelle invoque, au milieu des supplices, « le sourire de la nature » et annonce la chute du maître qui persécute les bienfaiteurs de l'humanité : « J'ai apporté aux hommes l'espérance !... Je verrai le tyran dans une prompte ignominie. » Les *Suppliantes* rentrent dans ce genre, quelle que soit l'explication qu'on donne de l'histoire des cinquante filles de Danaüs, forcées d'être les concubines des cinquante fils d'Égyptus, et qui fuient à Argos pour réclamer contre une servitude qui révolte ce qu'elles ont de grec dans le sang. On peut quitter Eschyle : Que de fois les sacrifices humains, remémorés partout, n'ont-ils pas soulevé des protestations symbolisées en des mythes, comme celui d'Isaac remplacé par un bélier, ou d'Iphigénie par une biche. La répression du rapt d'une épouse grecque fait le fond moral de l'Iliade, comme dans la Bible l'exécution de la tribu de Benjamin venge un infâme abus commis sur des étrangers. La condition des femmes qui, aussitôt conquises par la guerre, l'enlèvement ou le jeu, filles de rois ou de prêtres, devenaient, de droit naturel, esclaves et concubines du vainqueur, donne lieu dans l'*Iliade* à une vengeance du dieu Apollon sur l'armée des Hellènes; dans le *Mahabharata*, à une belle scène de révolte de pudeur : « Moi que le soleil n'a jamais vue sans voile ! » et à une intervention du dieu Ramâ. Sophocle ne renonce pas à ce genre de sujets. Le refus de sépulture, si bien conjuré à la

fin de l'*Iliade* par l'émotion d'Achille, n'avait pas tardé à paraître, même comme châtiment d'un crime, une impiété contre laquelle protestent les plus belles consciences :

Nulles loix de Tirans ne doivent avoir lieu
Que l'on voit répugner aux préceptes de Dieu,

fait dire Garnier à Antigone, en 1580 (1). C'est dans le drame qui porte le nom de la noble vierge antique que Sophocle s'exprime ainsi, et c'est elle encore qui, dans *OEdipe à Colone*, représente un pareil sentiment de justice envers un parricide et un inceste involontaires, son père OEdipe. Le sujet de la troisième partie de l'*Orestie* est dans le même esprit. Ainsi Eschyle nous apparaît en parfaite communion avec tout le génie grec.

Ce grand problème des États naissants, un des éternels problèmes du progrès, la justice criminelle, est traité dans l'*Orestie* avec une simplicité de grandeur, tragique et lyrique, qui rappelle Homère et Pindare dans l'œuvre du combattant de Marathon, de Salamine et de Platée. Un poète pouvait-il laisser, sans remords, un fils remonter sur son trône reconquis dans le sang de sa mère? Non, certes. Mais pouvait-il, sans recours en grâce, abandonner ce fils, vengeur de son père, aux représailles du remords? Moins encore peut-être, car il y a meurtre et meurtre, et c'était le cas de dire avec Apollon : « Ce n'est pas la même chose, » lorsqu'il compare l'assassinat du chef de l'armée par son épouse adultère, avec la vengeance du mari, du père et du roi, sur la femme qui a profané son lit, attenté

(1) Édition citée, p. 435.

à sa vie, livré son trône à son complice, opprimé son peuple sous le crime couronné. La défense de se faire justice à soi-même n'était pas en cause, le poète l'écarte en montrant la conscience publique étouffée dès le premier cri du chœur : « Tu seras lapidé! » et l'on reste devant une seule question : l'impunité du crime : « Laisse aboyer, nous avons la force! » La réponse ne peut faire doute. Quand il n'y aurait que le fils pour frapper les coupables, ils seront punis. Un Dieu l'ordonne à Oreste, un jeune Dieu, et ce mot souvent répété fait de l'œuvre pleine de terreur une sorte d'hymne à la jeunesse, un hymne de progrès.

La cause alors se déplace. Pour Eschyle comme pour Apollon, l'ancienne justice n'est plus recevable ici. Désormais, la conscience ne peut être représentée, moins encore célébrée, par l'aveugle loi du talion. Dès son titre, le troisième drame l'annonce. Les spectres de la vindicte brutale, les déesses du sang pour le sang, les exécutrices des hautes œuvres de la fureur : les Furies, ou de la Discorde : *Éris* : les Érinnyes, s'y transforment en des divinités meilleures, pesant le bien et le mal, remontant aux causes, tenant compte des intentions, acceptant, comme on dirait de nos jours, l'atténuation des circonstances, s'honorant enfin du nom de Bienveillantes, en grec : *Eumènides*.

Dans l'anté-histoire, un lent progrès des mœurs dut amener ce changement que dut accomplir une révolution religieuse. Dans la poésie, révolution et progrès se symbolisent, à l'occasion d'un événement célèbre, en un procès plaidé par le jeune Dieu du Soleil, frère des Muses, devant la Sagesse antique : Pallas-Athéné.

Le nom même des Érinnyes ne s'entend dans toute

l'œuvre que quatre fois, si j'ai bien vu. Les trois premières fois, ce sont elles-mêmes qui le prononcent. D'abord, c'est un double refrain où elles enflent la voix pour simuler le cri du remords dont elles poursuivent les criminels et qu'elles appellent l'hymne des Érinnyes (v. 331 et 344). A la troisième fois, ce n'est plus qu'un sarcasme contre les hommes qui, au premier danger, en appellent à la justice « ce trône des Érinnyes » (v. 512). Devant la cour d'assises, comme nous dirions, quand Pallas leur demande leur nom, elles s'en donnent un autre, que M. Leconte de Lisle, oubliant à point sa grécisomanie, rend au mieux : « On nous nomme les Imprécations. » Ailleurs, on les appelle Gorgones, Ménades, Furies, etc. La quatrième fois, c'est un éloge, dans la bouche même de la déesse qui préside. Pendant le procès, Pallas s'est refusée à parler de leur difformité, les a traitées avec respect, avec douceur. Après, pour honorer leur tranformation jusque dans leur nom le plus terrible, elle les appelle l'Auguste Érinnys (v. 951). C'est ainsi que, en tête de l'œuvre et dans toute la pièce, avec un tact qui ne se dément pas, le sujet est placé en dehors et au-dessus de la barbarie.

Le poète y déploie sa vigueur de drame et son ampleur de lyrisme, dans une époque où la tragédie, sortant de l'épopée et de l'ode, arrivait à une maturité forte. La trilogie s'ouvre sur un grand événement : la prise de Troie. Après dix ans de siège, les Hellènes coalisés ont vengé le respect du mariage. De montagne en montagne, d'île en île, de grands feux s'allument pour annoncer, avec la victoire de la Grèce sur l'Asie, la punition d'un rapt. Cependant le crime, traqué jusque dans Ilios, ne s'extirpe pas aussi facilement du cœur humain. Pendant qu'Agamemnon luttait

pour l'épouse de son frère, sa propre épouse le trahissait dans son palais. « Il est dur pour une femme d'être loin du mari », dira Clytemnestre sous le glaive de son fils, et le sentiment est assez humain d'observation pour qu'on le retrouve dans la Bible et dans l'Évangile (1). L'absence du mari a poussé cette femme au vice, le retour du vainqueur la pousse au crime. « Je l'ai frappé deux fois et il a jeté deux cris, puis une autre fois, et la mort s'est réjouie. » Devant ces bravades, le chœur est réduit à placer l'espoir du pays dans un enfant : « Ah! si un Dieu nous rendait Oreste! »

Ce vœu annonce la deuxième partie. Le Dieu qui va rendre Oreste à Argos est Apollon, et un second meurtre remplit le nouveau drame. Tant qu'il en prépare l'exécution, Oreste marche avec assurance, et l'intrus tombe. En face de sa mère, il hésite. Il vient de rugir le sarcasme en l'entendant regretter son « très cher Égisthe » : « Tu l'aimes, cet homme; eh bien, tu coucheras dans la même tombe! » On ajoute ici, et bien inutilement : Avec ton complice

Qui git là dans son sang immonde comme un chien.

Mais elle lui rappelle son enfance : « Prends en respect ce sein où souvent, pour t'endormir, tu suças le lait épais », et il recule : « Pylade, que faire? Dois-je prendre en respect (2) de tuer ma mère? » Son ami est là pour lui rappeler l'ordre d'Apollon et les serments faits au Dieu. Un colloque prompt, vigoureux, serré, rendant coup pour

---

(1) Exode XXI, 10, Saint-Mathieu, V, 32.

(2) Ces répétitions sont difficiles à rendre en français. J'ai voulu les marquer tant bien que mal.

coup, suspend un instant le drame. Il peut suffire, pour en donner une idée, d'un mot à mot librement rimé :

Je t'ai nourri, mon fils, et vieillir me plairait.
— L'assassin de mon père en ma maison vivrait!
— Les Destins, mon enfant, à cela m'ont menée.
— Les Destins vont aussi régler ta destinée.
— Ne crains-tu les vengeurs des mères, toi mon fils?
— Ce fils, tu l'as jeté dans des maux infinis.
— Non, je ne t'éloignai qu'en terre hospitalière.
— Mais loin, je fus vendu, moi, fils d'un libre père!
— Où donc sont les profits que je pus y chercher?
— Je crains, à haute voix, de te les reprocher.
— Ne crains, mais dis aussi ce qu'à lui l'on impute.
— Restée en paix, peut-on blâmer l'homme qui lutte?
— Fils, c'est dur pour la femme être loin du mari.
— Elle, reste en paix ; lui, travaille et la nourrit.
— C'est la mort qu'à ta mère ainsi donc tu destines.
— Ce n'est pas moi, c'est toi-même qui t'assassines.
— Ta mère a pour vengeurs les serpents du remord.
— Mon père aurait les siens si j'oubliais sa mort.

(*Les Choëphores*, v. 908-925.)

Où voit-on là de ces gros mots dont s'enfle le style des adaptateurs et des traducteurs? « Exécrable mégère ! » dit un de ces derniers, en général exact pourtant (1).

Il attend à l'affût son odieuse veuve.

dit M. Leconte de Lisle, pour ne citer qu'un vers.

Le dernier mot d'Oreste ne dit pas plus que ceci : « Tu as tué celui qu'il ne convenait pas; ce qui ne convient pas, subis-le. » Partout on en force la note, même M. Pierron : « Tu as commis un parricide, un parricide va te punir. »

---

(1) Francis Robin, *le théâtre d'Eschyle*, en vers, 1846.

En prose, M. Leconte dit aussi : « Tu as tué le père, tu mourras par le fils. » En vers, il a mieux à faire. Quand l'invective est en situation, le poète grec ne la néglige point; mais il craint les violences à faux qui, loin de sortir du cœur de l'homme, semblent faites pour déchirer ses lèvres. La parole si réservée d'Oreste : « J'aurais honte à te le reprocher (ce que tu y as gagné) », est de ce nombre. Elle eût fait ombre au milieu de brutalités prises pour de l'énergie. Il faut entendre cela :

> Tu m'as vendu, tu m'as, loin du royal berceau,
> Dans la fange, ô fureur, jeté comme un pourceau.

Là-dessus, ce que tait Oreste est donné en détail :

> Toi, tu te nommes la ruse,
> La trahison, le meurtre et l'adultère, il faut
> Que tu meures!

Clytemnestre met aussi tous les doigts dans la plaie. « A cela le Destin m'a conduite », dit-elle dans Eschyle. Ici, elle n'oublie pas même la hache, ni qu'elle était d'airain :

> C'est elle, le daïmon ineffable et sans frein,
> Par qui ton père est mort sous la hache d'airain;
> Elle a troublé mon cœur, hélas ! longtemps austère
> Et m'a précipitée au bras de l'adultère.

Sa dernière parole, dans le grec, est presque résignée. Elle se rappelle un rêve qui a servi à la deuxième partie et se dit : « C'était donc un présage, la terreur de ce songe » ; puis elle sort et semble prête à subir le destin annoncé. Elle ne serait pas une digne héroïne moderne si elle n'enchérissait d'aveux et d'imprécations. La scène entre

la mère et le fils n'a pas quarante vers en grec. Elle monte à près de cent en français; car il faut que le fils crie :

N'approche pas, sinon
Je te tuerai sans plus parler, sans plus attendre.

Et répète, après quarante vers pareils :

Hâte-toi, hâte-toi, femme, si tu ne veux
Que je te traîne par les pieds ou les cheveux.

Il faut aussi que sa mère jette ce qu'il appelle « de hideuses clameurs » où elle le voue à l'éternel tourment

De boire, dans tes nuits d'horreur, mon sang fumant,

et qui sont autant de provocations au meurtre; peut-être croit-on le justifier ainsi.

Oui, monstre, je m'en vante :
Le héros qui gît là dans son sang m'était cher.
J'ai tué l'Atréide et j'ai coupé sa chair
Par morceaux. Seulement ceci me désespère,
D'avoir manqué le fils en égorgeant le père.

Pierre Matthieu avait annoncé ce ton :

J'anatomizerai son corps, comme Médée.

Le coup porté, l'horreur du sang ne tarde pas à se réveiller. Sous le vengeur, il y a l'homme. D'abord, Oreste semble s'étourdir : il rappelle les détails du crime, montre le voile qui y a servi, donne libre cours à la passion, à la vengeance, au triomphe : « Voilà les deux tyrans ! » Le cadavre de sa mère n'est pas là. Mais dans sa fougue de

paroles qui se heurtent, un grand trouble gronde. A la première exclamation du chœur, il se retourne : « L'a-t-elle fait? Ne l'a-t-elle pas fait ? » et il déploie le voile accusateur, y montre les taches de sang, le sang de son père. Ses entrailles frémissent, il se débat, il maudit, il pleure : « Mes sens m'emportent malgré moi. » Il défend son droit : « Pendant que je suis encore maître de moi, je dis à mes amis que, sans injustice, j'ai tué ma mère! » Mais chaque mot atteste qu'il ne se possède plus. Il en appelle au Dieu instigateur, il va fuir dans son temple; puis, purifié, oubliant son trône et sa famille, il reprendra le chemin de l'exil. Le chœur lui dit en vain : « Tu as bien agi »; il n'entend que malédictions, ne voit que Gorgones. De plus en plus nombreuses, elles l'entourent, menaçantes. Pour leur échapper, il se jette dans le temple de Delphes, et la deuxième partie finit en portant la cause dans le plus célèbre sanctuaire de la conscience antique. Pouvait-on plus profondément inventer le drame ?

Alors commence le grand procès. La troisième partie s'ouvre sur un terrible tableau dont le poète ménage l'effet. Le seuil du temple, où règne la Pythie, est occupé par un chœur nouveau, une horde, de femmes? non, de Furies. Elles dorment; mais elles sont là, et la Pythie, qui invoquait les Dieux, s'effraie, jette l'alarme, appelle à l'aide Apollon lui-même, qui déjà insulte aux « abominables vierges antiques, dont ne voudrait ni Dieu, ni homme, ni bête. » Devant elles, le plus sûr est de fuir; il conseille à Oreste de se réfugier à Athènes : « Là, nous aurons des juges. » Hermès le guidera : « Conduis-le, frère » et Zeus respectera en lui le droit des suppliants. Oreste s'échapper! Il est temps que l'évocation commence. Un

assassin est là et les vengeresses dorment. Souillé du sang maternel, il s'est assis au siège divin, « ombilic du monde », et elles ronflent, comme si elles-mêmes, peu pressées, restaient indifférentes. Pour les réveiller, personne, sauf le spectre de la meurtrière assassinée : « Que dors-tu ? Aucun Dieu ne s'irrite de ma mort... Tu auras trop absorbé de la chair des sacrifices, trop bu du vin des libations. » — « Hon! Hon! » Le chœur ronfle toujours : « Tu ronfles et le criminel fuit !... Tu grognes et il s'évade, le matricide ! » L'appel se prolonge dans l'effroi croissant du spectacle et, quand les ronflements s'arrêtent, c'est pour se changer en abois de chiens sur la piste : « Happe-le ! happe-le! happe! happe ! » — « Ah ! tu poursuis le fauve en songe ! » ricane le spectre, secouant leur torpeur de serpent repu. A demi éveillées, elles échangent des cris qui font penser aux sorcières de Shakspeare :

Lève-toi ! Fais lever l'autre ! Moi, je t'éveille!...
Pendant que tu dormais, le fauve est échappé.

(*Les Euménides*, v. 140 et 147.)

La voix du spectre les a fouettées dans leur sommeil, « comme un cocher », diront-elles; l'aiguillon leur est entré « dans la chair, jusqu'au cœur, jusqu'au foie », et enfin debout, dans une horreur dont la décadence exagéra la mise en scène, la horde arpente le théâtre à droite et à gauche, comme un fauve dans sa cage, à la poursuite d'une proie vue au dehors.

Aïe ! aïe ! enfers ! nous subissons un grand malheur !
Oui, mes sœurs, un cruel dommage !
Elle a fui des filets, fui, la bête sauvage.

(V. 145-146.)

Au retour, le chœur se répond à lui-même :

Ce sont là des forfaits que font les jeunes Dieux !

Vengeresses antiques et jeunes Dieux, voilà les parties en présence. Et déjà Apollon rivalise de virulence poétique :

Hors d'ici ! Je le veux ! Hors de ce sanctuaire !
Disparais aussitôt de ce seuil qu'on révère,
De peur que le serpent qui de mes flèches sort
Ne te fasse, lancé sur toi de mon arc d'or,
Rejeter tout le sang que tu bois aux artères
Et vomir les caillots dont tu te désaltères.
Pars ! Ta place n'est pas ici, tu seras mieux
Où l'on coupe les cous, où l'on crève les yeux,
Où l'on torture, où l'on tue, où l'on émascule
Les enfants, où le mal fructifie et pullule,
Où l'on voit lapider, où bien loin l'on entend
Les malheureux cloués au pal se lamentant !

(V. 179-190.)

Fouetté par le Dieu, le chœur se rejette sur lui, dans un violent corps à corps de paroles :

« Ton oracle ordonna qu'il fît périr sa mère !
— J'ordonnai, pourquoi non, que fût vengé son père.
— Puis, du sang répandu tu te fis le garant.
— Puis, je lui dis de fuir au temple en suppliant.
— Et quand nous le traquons, tu nous frappes d'injures.
— Tu n'as pas droit d'entrer dans ces demeures pures.
— Mais je suis préposée à cette fonction.
— Laquelle ? Vante-nous ta haute mission !
— Nous chassons en tout lieu l'assassin de sa mère.
— Même quand d'un époux elle fut meurtrière.

(V. 200-211.)

Il faudrait reproduire cette verve dramatique que suit un puissant lyrisme. Mais dans l'un ou dans l'autre, où serait le monstrueux ? On n'y voit rien que de moral, au contraire. Tous les arguments de l'esprit de conservation, pourrait-on dire en prenant pour exemple les plaidoyers modernes en faveur de la peine de mort. Quand la poursuite est censée faite et que, la scène changeant, les personnages se retrouvent en présence, à Athènes, sur la colline de Mars, devant le temple de Pallas dont Oreste, arrivé le premier, embrasse la statue, le chœur a traversé les mers sans perdre la piste, il tient sa victime, il la menace : « Apollon ni Pallas ne te sauveront », mais il parle du devoir : « Nous aimons à être justes. » Dans leurs plus chaudes indignations, les Furies ne l'oublieront jamais, et c'est un contre-sens de les accuser d'avoir poussé la reine à l'adultère. Ici, elles invoquent leur mère, la Nuit :

STROPHE.

Mère qui m'enfantas, Nuit qui me mis sur terre
Pour châtier les morts et les vivants, tu vois :
Le fils de Latone attente à mes droits;
Il m'arrache ma proie, un homme que les lois
Nous livrent pour venger le meurtre d'une mère.
Mais nos chants, contre le maudit,
Se soulèvent! A nous folies!
A nous fureurs consumant l'esprit,
A nous l'hymne des Erinnyes
Torturant le cœur, cris discords
Desséchant l'homme en tout son corps!

(V. 321-354.)

Au retour, le chœur varie l'idée et se fait un refrain des derniers vers ; puis l'ode prend un vol nouveau :

STROPHE.

Par de nouvelles lois, quels bouleversements
Si l'on voit dans le crime, à l'abri des tourments,
Triompher l'assassin de sa mère !
Tous, dès lors, la main haute, au meurtre vont courir,
Tous les excès de fils qu'on ne pourra punir
Vont partout menacer un père,
Maintenant et dans l'avenir. (V. 490-498.)

ANTISTROPHE.

Plus jamais, surveillant les hommes, les Ménades
Ne pourront réprimer le mal par la terreur.
Je laisserai faire au malheur!
. . . . . .

Le premier mot de la strophe qui suit rattache encore la nouvelle partie du chœur à l'ancienne.

STROPHE.

Plus jamais, dans les agonies,
Qu'on ne vienne invoquer mon appui,
En jetant ces cris à grand bruit :
« O justice, ô divin trône des Erinnyes! »
Quelque père bientôt, accablé de malheurs,
Quelque mère, après un récent supplice,
Pleureront en vain tous leurs pleurs,
Depuis que fut détruit l'autel de la justice.
(V. 499-506.)

Puis viennent des maximes :

STROPHE.

Ni la vie en toute licence,
Ni sous le joug d'un oppresseur
Ne convient. Entre deux, Dieu plaça la puissance;
Plus loin, plus près, point de bonheur.
Ce que je dis est chose mesurée :
Le crime sûrement naît de l'impiété;
Mais de l'âme en pleine santé
La fille de tous adorée,
Partout ardemment désirée,
C'est l'heureuse prospérité.

ANTISTROPHE.

Et par-dessus tout je vous dis :
Sur ses autels honorez la justice,
Ne la piétinez point pour quelque bénéfice,
Car vous seriez bientôt punis,
Toujours vient l'heure expiatrice...

La prétendue sauvagerie n'est autre que l'antique moralе. On croit entendre un poète gnomique, Théognis, Phocylide, Solon, chanter aux hommes la loi du devoir.

Reprenons le drame. Dès que le chœur s'est éveillé, le spectre a disparu, comme a fait la Pythie devant Apollon, et la scène appartient aux Dieux. C'est bien affaire à eux, la répression des crimes, et tout progrès de la justice, aux temps primitifs, fut une réforme religieuse dont les mythes gardent le souvenir. Aussi, quand Pallas, invoquée par Oreste, accourt des bords du Scamandre sur son char céleste, à qui l'égide sert de voile, qu'elle entre en scène sur ce char et, après une première escarmouche avec le chœur, est prise pour arbitre, appelle le procès : « Huis-

sier, ouvre l'huis et contiens la foule », le théâtre est comme un sanctuaire. D'un côté, les jeunes Dieux sur lesquels plane l'esprit de Zeus leur père : Hermès qui a conduit Oreste, Apollon qui va plaider pour lui. De l'autre, le chœur des antiques justicières, terrible accusateur public, parlant au nom de l'immémoriale justice. Au milieu, la Sagesse antique sortie du cerveau de Zeus. Dans ce procès « qu'aucun homme, dit-elle, n'oserait juger », Pallas-Athéné veut se placer en pleine humanité. Pour cela, elle institue l'aréopage, composé des principaux citoyens de la célèbre ville, sage comme sa patronne, jeune comme le Dieu de Delphes, vaillante comme le Dieu Mars, Arès, qui donne son nom à cette haute cour, « invincible, auguste, sévère », dit Pallas; « juges liés par serment », dit-elle encore : toute la grandeur d'Athènes, enfin, présidée par la sagesse des Dieux. Ne cherchez point Pylade, l'ami d'Oreste n'est plus là, ni ses sœurs, ni sa nourrice, ni le chœur, qui faisait sur la tombe de son père des libations vengeresses. L'assassin est seul devant la conscience publique, avec son crime, avec son complice. Rôle difficile, que le poète soutient par le respect des Dieux et l'énergie simple des aveux. Les filles de la Nuit interrogent :

« As-tu frappé ta mère? avant tout, dis cela.
— J'ai tué. Je n'ai pas à nier ce fait-là.
— Comment l'as-tu tuée? il faut le dire, achève.
— Je dis : je lui plongeai dans la gorge mon glaive.
— Mais qui t'a conseillé, forcé d'agir ainsi ?
— L'oracle de ce Dieu qui m'est témoin ici.
— Un oracle ordonner d'assassiner ta mère!
— Et jusqu'à ce moment, je ne m'en repens guère.
— Si tu perds ton procès, tu seras moins tranchant.
— J'espère. En son tombeau mon père me défend.

— Tu comptes sur les morts, ayant tué ta mère!
— Deux crimes à la fois la souillaient la première.
— Quels crimes ? à ton juge il faut les dire tous.
— Elle a tué mon père en tuant son époux. »
(V. 587-602.)

Ainsi se pose le procès. Pour ménager l'antique justice, le poète imagine un partage des voix de l'aréopage, et quand Pallas décide en faveur de l'accusé, il fait absoudre le meurtre d'une mère criminelle par la seule déesse qui pût atténuer son vote en disant : « Je n'ai pas eu de mère. » Naturellement, il y a dans ces débats des détails qui étaient du temps et qui ne seraient plus du nôtre ; mais il ne faut pas beaucoup de traits comme celui-ci pour humaniser un sujet tragique par des sentiments éternels et rendre un théâtre digne des hommes qui ont une mère.

« Ah ! jeunes dieux, les antiques lois, vous les violez ! » crient les Furies, déçues, non désarmées, et elles continuent à se débattre comme des tronçons du passé. C'est à Minerve alors de plaider, de persuader, de vaincre, et la lutte du progrès contre les traditions se prolonge. Athéné pardonne à toutes leurs indignations : « Vous êtes mes aînées », dit-elle. Qu'elles s'apaisent, qu'elles se rallient, dirions-nous, à la révolution ; elle promet aux Déesses du remords d'imprescriptibles droits, l'hospitalité d'un culte sans fin dans Athènes, c'est-à-dire encore dans la civilisation. Mais elles ne deviendront les Bienveillantes et la cause ne cessera d'être plaidée par Pallas que lorsqu'il sera bien acquis que la conscience universelle est satisfaite. Enfin, le chœur qui a commencé par des abois de fauves à la poursuite des criminels, termine l'œuvre par un hymne.

L'*Orestie* est la seule trilogie d'Eschyle et de la Grèce qui nous soit parvenue complète. N'est-ce pas parce que

le sentiment public en jugeait les trois parties inséparables dans les manuscrits comme sur la scène? La troisième surtout dut paraître nécessaire. Sans elle on aurait deux drames de meurtre, largement tracés; la portée du sujet manquerait. On reconnaîtrait le poète dramatique; le poète humanitaire, religieux, serait absent. Absent, c'est beaucoup dire, car bien des scènes annoncent les dernières. Mais quels universels regrets, depuis des siècles, si on ne pouvait qu'en supposer l'esprit sans en connaître l'exécution grandiose! Réduits à une partie, les *Perses* restent une œuvre de fier patriotisme et *Prométhée enchaîné* glorifie les premières découvertes. La perte ne parait pas aussi cruelle, et encore, qui sait, si on retrouvait le *Prométhée délivré*, quelle surprise ce serait de grandeur et de génie! L'*Orestie* ne pouvait courir ce risque et l'unanimité des siècles y a veillé : nous avons dans son intégralité le chef-d'œuvre.

Est-il besoin de dire que cette trilogie d'une si évidente unité que M. Pierron « croirait faire injure au lecteur en insistant sur ce point », a été mutilée sur la scène française. Toute la troisième partie, qui lui donne sa grandeur morale, — on a dit : sacrée, — on l'ampute, pour rester sur le triomphe des Érinnyes, bien nommées. « Un fourmillement de spectres, dit Orestès, chiennes furieuses, louves de l'Hadès », qui lui barrent le chemin ici : Horreur! et là : Horreur! Deux cris de mélodrame remplaçant l'hymne de l'Auguste Érinnys! On comprend la protestation, et que le savant critique se sente prêt à accuser notre siècle, « ce qui n'irait pas sans quelque tristesse », dit-il. Heureusement, il sait que ni la science du grec, ni l'enthousiasme pour l'antiquité ne pouvaient tout, et que pour interpréter le génie d'Eschyle, il eût fallu un poète. Alors, avec quelle reconnaissance il reporte sa pensée sur le grand

poète des adaptations antiques ! Racine est là, et tout peut s'oublier devant des chefs-d'œuvre, grecs ou français. Ce qui, s'il avait été perdu, aurait dû être reconstitué à force de génie, nous le possédons dans l'original, et rien ne peut mutiler, amoindrir, dénaturer cette poésie éternellement vivante. Accordons un instant à la grande scène hiératique qui termine le procès.

Les antiques Vierges, ébranlées, demandent à Pallas quelle sera désormais leur mission chez les Athéniens, et la Déesse leur donne le ton nouveau. Je me suis déjà expliqué sur ces essais de calque en vers, simples études sans prétention aucune. Pour une traduction suivie, pour une adaptation surtout, j'aurais à me récuser.

Le chœur interroge :

Que devrai-je obtenir pour eux, que tu souhaites ?

PALLAS-ATHÉNÉ.

Tout ce qui n'appartient qu'aux triomphes honnêtes ;
Ce que produit la terre et les sources des mers
Et le ciel, afin que, sous l'haleine des airs,
Quand la douce chaleur du soleil la féconde,
La moisson fructifie et le bétail abonde.
Aux citoyens, longs jours sans une infirmité !
Et sans cesse aux enfants qui croissent, la santé.

Isaïe parlera de même aux Hébreux et le génie des deux races s'accorde dans un sentiment bien humain. Minerve continue :

Les méchants, frappe-les, de tes mains plus robustes,
Car j'aime à voir toujours, comme un pasteur d'arbustes,
Que des justes le sang ne se corrompe pas.
Veille à cela, tandis que moi, dans les combats,
Je ne permettrai point qu'aux jours de la victoire,
Parmi les nations, ma ville soit sans gloire.

(V. 902-915.)

Cette sagesse est décisive, au moins à Athènes; la bienveillance monte aux lèvres du chœur, et les strophes, qui tantôt maudissaient, maintenant bénissent :

Strophe.

J'accepte l'hospitalité,
Pallas, je ne veux pas dédaigner la cité
Qu'habite Zeus, le Dieu des gloires souveraines,
Avec Arès, rempart des Dieux,
Soutien des temples des Hellènes
Qui sont des immortels l'ornement glorieux.
Je fais aussi des vœux pour elle et je conjure,
Dans un favorable augure,
L'affluence des biens à l'homme précieux
Que peut produire la nature
Sous le splendide éclat des cieux.

(V. 916-926.)

Chaque fois, entre l'aller et le retour des Déesses qui chantent, Pallas, du haut de son siège, entourée de l'aréopage, continue, dans un rythme plus grave, à s'en faire le coryphée. Je donne la préférence aux Euménides.

Antistrophe.

Qu'aucuns vents, ennemis des arbres, ne les blessent!
(Ce sont mes vœux, je les redis.)
Que la chaleur, brûlant l'œil des bourgeons qui naissent,
Ne passe plus les marches du pays!
Que la fièvre stérilisante
N'y jette plus ses noirs poisons;
Que la mamelle grossissante
Sous le poids de deux nourrissons,
Allaite, ayant mis bas dans les bonnes saisons,

Et que la nation croissante
Enrichie aux travaux d'Hermès
Bénisse les Dieux à jamais (1).

(V. 938-948).

Entendez-vous les beaux souhaits, chefs de la ville? dit Pallas à l'aréopage, et le chœur soutenu, s'élève :

Strophe.

Des morts d'hommes prématurées
Je hais et j'écarte les coups!
Les vierges pour plaire sont nées,
Qu'elles vivent assez pour avoir un époux.
Parques, ce devoir appartient à vous,
Sœurs de ma mère, exaucez-nous,
Justes reines des destinées. **(V. 956-963.)**

Alors, Pallas bénit la Persuasion d'avoir inspiré ses paroles et l'hymne continue.

Antistrophe.

Que les séditions, qu'aucuns maux n'assouvissent,
Jamais chez les athéniens,
J'en conjure Zeus, ne rugissent;
Ni ne boive le sol le sang des citoyens.
Que la vengeance, avide de sa proie,
A des échanges de forfaits
N'emporte le peuple jamais;
Mais qu'il sache échanger la joie
Et, n'ayant qu'un amour pour le bonheur commun,
Contre l'ennemi n'être qu'un !
C'est le remède aux maux que le sort nous envoie.

(V. 976-987.)

---

(1) Sans doute les exploitations de mines qui firent, dit-on, la fortune de Thucydide.

On croit entendre Pindare.

As-tu des bons propos retrouvé le chemin?

dit joyeusement Minerve. Puis, la Sagesse et la Justice saluent le peuple d'Athènes. « Salut! soyez heureux! — Salut! salut! salut! » — Pallas appelle les femmes de la ville : « le brillant bataillon des vierges et des épouses »; qu'elles revêtent la pourpre, forment un cortège, éclairent de torches la route, pour honorer les Déesses « qui vont être le plus ferme appui du peuple » et les conduire, transformées, rajeunies, augustes, à leur temple souterrain : « Célébrons-les tour à tour » — « Célébrons-les à l'unisson ! » Les belles Athéniennes, « la fleur de la terre de Thésée » se mettent en marche en chantant les Vénérables : « Acclamons-les de nos cantiques ! » et l'effusion lyrique semble se prolonger au delà de la pièce, à travers la ville, processionnellement, dans l'unanimité d'un hymne de bénédiction, couronnant une grande cérémonie religieuse : les représentations dramatiques n'étaient pas autre chose en Grèce, où elles chantaient les découvertes utiles, les grandes victoires, les progrès des mœurs et des lois, la lutte des passions, dans un culte tout d'humanité souriante, de virile pensée et de beauté artistique.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 5 décembre 1889.

M. Gevaert, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Schadde, *vice-directeur ;* C.-A. Fraikin, Alph. Balat, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Joseph Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, Gustave Biot, Ed. Marchal, Joseph Stallaert, Henri Beyaert, J. Rousseau, Alex. Markelbach, Max. Rooses, *membres ;* A. Hennebicq, le comte Jacques de Lalaing et Aug. Dupont, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie :

1° Une requête de M. Vander Veeken, lauréat du grand concours de gravure de 1886, sollicitant de pouvoir interrompre son voyage d'étude en Italie pour s'occuper de l'exécution, d'après nature, du portrait de son Éminence le cardinal archevêque de Malines. — Renvoi à la Commission pour les prix de Rome ;

2° Le cinquième rapport semestriel du même lauréat. — Renvoi à la section de gravure.

— M. Schliemann, associé de la Classe, à Athènes, adresse, à titre d'hommage, un exemplaire de l'édition allemande de son livre sur *Mycènes*. — Remerciements.

— M. Ch. Meerens adresse une nouvelle communication sur la gamme mineure. — Renvoi à M. Gevaert.

ÉLECTIONS.

La Classe renouvelle le mandat de MM. Demannez, Fraikin, Pauli, Samuel et Slingeneyer, comme membres de sa Commission spéciale des finances pour l'année 1890.

RAPPORTS.

Il est donné lecture des appréciations suivantes :

1° Par la section d'architecture, des premier et second rapports semestriels de M. J. De Braey, boursier pour l'architecture, de la fondation Godecharle, en 1888;

2° Par la section de gravure, du quatrième rapport semestriel de M. J. Vander Veeken, prix de Rome pour la gravure en 1886;

3° Par la section de sculpture : *a*) du modèle du buste de feu Louis Alvin, ancien membre de la Classe, com-

mandé par le Gouvernement à M. Vinçotte; *b*) du buste en marbre de J.-J. d'Omalius, ancien membre de la Classe des sciences, exécuté par M. Léopold Harzée;

4° Par MM. Fétis, Slingeneyer et Robert, sur une requête de M. Montald, prix de Rome pour la peinture en 1886, demandant un délai pour l'expédition de son envoi réglementaire.

Ces appréciations seront transmises à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

La Classe se constitue en comité secret pour la discussion des titres des candidats aux places vacantes et pour l'inscription de nouvelles candidatures.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 16 décembre 1889.

M. Alph. Briart, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, G. Dewalque, F. Donny, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Fr. Crépin, Éd. Mailly, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henri, M. Mourlon, P. Mansion, J. Delbœuf, *membres ;* E. Catalan, *associé ;* L. Fredericq, *correspondant.*

M. Stas fait exprimer ses regrets de ce que son état de santé l'empêche d'assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique adresse une ampliation des arrêtés royaux :

1° Du 5 décembre, nommant M. Stas président de l'Académie pour 1890 ;

2° Du 2 octobre, décernant le prix quinquennal de statistique (période de 1884-1888) à M. Jules Sauveur, secrétaire général du Ministère de l'Intérieur et membre secrétaire de la Commission centrale de statistique du royaume,

pour son ouvrage intitulé : *Statistique générale de l'instruction publique en Belgique de 1830 à 1885;*

3° Du 13 décembre, décernant le prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques (période de 1884-1888) à M. W. Spring, membre de l'Académie et professeur à l'Université de Liège *pour l'ensemble de ses écrits pendant ladite période et notamment pour ses recherches sur la compression.*

— S. M. le Roi fait exprimer ses regrets de ne pouvoir, ainsi que S. M. la Reine, assister à la séance publique de la Classe.

MM. les Ministres de l'Intérieur et de l'Instruction publique, de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, et de la Guerre, remercient pour l'invitation à la même solennité, que l'Académie leur a faite.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Histoire naturelle des Delphinides des mers d'Europe;* par P.-J. Van Beneden;

2° *Mathesis*, recueil mathématique publié par P. Mansion et J. Neuberg, tome IX, 1889;

3° *La ressemblance protectrice et le mimétisme chez les araignées;* par Félix Plateau (n°s 63-65 du Naturaliste, Paris, 1889);

4° *Sur un spirille géant développé dans les cultures de sédiments d'eau douce d'Aden;* par A. Certes. — Remerciements.

— Sur leur demande, MM. J. et Éd. Verschaffelt ont été remis en possession de leurs notes intitulées : 1° *La détermination des graines chez Bruxella vulgaris;* 2° *L'arrêt de l'assimilation modifie-t-il la transpiration ?*

RAPPORTS.

La pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme ; par Ernest Sarolea.

Rapport de M. Léon Fredericq, premier commissaire.

« J'ai publié, en 1886, dans les *Archives de Biologie*, un travail sur l'exploration des battements du cœur par la sonde œsophagienne. J'étudiai chez le chien, au moyen de l'appareil enregistreur, les pulsations compliquées et singulières que montre la portion de l'œsophage qui est située immédiatement derrière l'oreillette gauche. Je tentai d'expliquer ces pulsations par des compressions et des tiraillements mécaniques exercés alternativement sur l'œsophage, par le cœur lors de sa contraction. J'essayai de contrôler directement sur le cœur du chien, mis à nu, l'interprétation à laquelle je m'étais arrêté.

L'année suivante parut un travail de Martius sur le même sujet. Martius avait expérimenté sur l'homme. Les graphiques obtenus par lui sont donc beaucoup moins compliqués que ceux que m'avait fournis le chien.

L'interprétation que Martius donne du cardiogramme est également très différente de la mienne : dans cette interprétation, la poitrine est considérée comme cavité close, et c'est l'entrée ou la sortie du sang mis en mouvement par les battements du cœur qui est censée produire dans cette enceinte fermée, remplie en partie de fluides

(air et sang), des variations de pression auxquelles participe l'œsophage. Ce raisonnement, purement théorique et dont la vérification ne peut se faire chez l'homme, est contredit par ce fait que chez le chien les pulsations œsophagiennes ne disparaissent pas après l'ouverture de la poitrine.

En somme, deux auteurs avaient étudié les pulsations de l'œsophage, l'un chez le chien, l'autre chez l'homme, et étaient arrivés à des résultats peu concordants. Il y avait intérêt à reprendre l'étude de cette question.

C'est ce qu'a fait M. Sarolea. Il a répété ces expériences sur l'homme, au moyen des procédés les plus délicats de la méthode graphique et a retrouvé chez plusieurs sujets les graphiques compliqués décrits chez le chien. Après avoir vérifié sur cet animal l'exactitude de mon interprétation, il a cherché à expliquer, par le même mécanisme, les pulsations œsophagiennes de l'homme.

Ces recherches ont demandé à leur auteur une somme considérable de travail et une haute dose de persévérance. Il n'est pas facile de trouver des sujets dociles, consentant à avaler la sonde œsophagienne dans un but de recherche scientifique, sachant suspendre leur respiration au bon moment et présentant en outre un bon choc du cœur et une bonne pulsation artérielle. J'avais essayé sans résultat l'expérience sur moi-même. Martius, de son côté, n'a trouvé, je pense, qu'une seule personne qui remplît à la fois tous ces desiderata. M. Sarolea a expérimenté avec succès sur une demi-douzaine de sujets choisis parmi un nombre bien plus grand. Plusieurs d'entre eux se trouvaient heureusement dans des conditions exceptionnellement favorables pour cette recherche, comme le montrent les tracés qui accompagnent le travail de M. Sarolea.

Je propose à la Classe :

1° De décider l'impression du travail de M. Sarolea dans le *Bulletin* de la séance, ainsi que l'exécution d'une partie des graphiques (26 sur 42) qui l'accompagnent. Un certain nombre de ces graphiques peuvent être omis comme faisant double emploi;

2° D'adresser des remerciements à l'auteur pour son intéressante communication. »

Rapport de M. Vanlair, second commissaire.

« Le mémoire de M. le Dr Ernest Sarolea, intitulé : *La pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme*, traite d'une question dont un petit nombre seulement de physiologistes se sont occupés jusqu'ici : celle de l'influence exercée par la pulsation cardiaque sur la pression intérieure de l'œsophage.

Il semble à première vue que la détermination de ces rapports soit d'un ordre tout secondaire, attendu que l'action du cœur sur l'œsophage n'apporte aucune modification sensible au fonctionnement de ce dernier organe. Mais sans parler de l'intérêt que comporte l'étude de tous les appareils inaccessibles à l'exploration directe, la sonde œsophagienne peut servir à vérifier et à contrôler les résultats cardiographiques obtenus par les procédés ordinaires. Rien d'impossible même à ce que ce nouveau mode d'exploration ne soit employé plus tard à définir d'une façon plus précise les troubles mécaniques occasionnés par les *lésions* cardiaques.

En combinant l'emploi de la sonde avec celui du cardiographe, Léon Fredericq avait établi, à la suite de ses

expériences sur le chien, qu'il se produisait dans l'œsophage des pulsations en quelque sorte inverses de celles du cœur et des artères. A la contraction de l'oreillette — phase initiale de la révolution cardiaque — correspond une pulsation *négative* œsophagienne due à l'attraction de la paroi antérieure de l'œsophage. Puis vient une ascension du tracé commune au cœur et à l'œsophage, isochrone au début de la systole ventriculaire. Mais alors que la pression positive se maintient pour le cœur jusqu'à la fin de la systole, il se produit du côté de l'œsophage une pulsation négative avec ondulations multiples qui rappelle exactement — mais en sens inverse — tous les détails de la pulsation artérielle. La pulsation négative œsophagienne dont il vient d'être question, coïncide avec la pénétration de l'ondée sanguine dans les artères. Elle est attribuée par Fredericq au recul balistique du cœur.

Tout récemment Martius s'est également livré à l'étude des pulsations œsophagiennes, mais en opérant sur l'*homme* et non plus sur le chien. Au lieu des graphiques compliqués de Fredericq, il n'a trouvé que trois ondulations presque uniformes : la première répondant par son trajet ascendant à la systole ventriculaire et par sa portion descendante à la projection du sang dans les vaisseaux, les deux autres coïncidant avec le va-et-vient de l'ondée sanguine dans le système artériel après la fermeture des sigmoïdes.

Martius attribue toutes ces oscillations aux changements produits dans la pression intrathoracique par les déplacements du sang.

Cette interprétation était déjà contredite par le fait que l'ouverture du thorax pratiquée par Fredericq au cours de ses expériences n'avait modifié en rien ses résultats. Mais il importait de contrôler l'exactitude des observations sur

lesquelles on l'avait fondée. C'est précisément la tâche que s'est imposée l'auteur du mémoire présenté à la Classe. De même que celles de Martius, ses recherches ont porté sur l'*homme*, et malgré les difficultés techniques que présentait cette étude, il est parvenu à résoudre la question d'une façon aussi complète que possible. Il fallait d'abord, pour atteindre ce but, que les tracés fussent recueillis dans des circonstances favorables, — condition impliquant une éducation préalable non seulement de l'observateur, mais encore du sujet. Il se trouve aussi que la diversité des graphiques œsophagiens est telle que, sans comparaison avec les cardiogrammes obtenus simultanément chez le même individu, il serait presque impossible d'en saisir la signification. En dépit de ces obstacles, M. Sarolea est parvenu à établir définitivement ce fait, que chez l'homme les choses se passent à très peu de chose près comme chez l'animal, c'est-à-dire que les caractères essentiels de la pulsation cardio-œsophagienne de l'homme ne sont que la reproduction de ceux observés par Fredericq sur le chien. Les superbes tracés accompagnant le texte du mémoire ne laissent en effet planer aucun doute sur ce point.

En raison de l'intérêt physiologique du sujet et du soin laborieux et méthodique avec lequel l'auteur a exécuté son travail, je propose à la Classe, conformément aux conclusions du premier commissaire, 1° de décider l'impression du mémoire de M. Sarolea dans le *Bulletin* de la séance, ainsi que la reproduction d'une partie des graphiques qui s'y trouvent annexés; — 2° d'adresser des remerciements à l'auteur pour son intéressante communication. »

La Classe a adopté les conclusions de ces deux rapports.

Sur l'entraînement mutuel de l'écorce el du noyau terrestre, en vertu du frottement intérieur; par J. Ronkar.

Rapport de M. Folie.

« Dans le tome LI des Mémoires de l'Académie M. Ronkar a démontré un théorème très important de mécanique sur l'influence du frottement dans les mouvements périodiques des systèmes matériels.

Si l'on applique ce théorème aux mouvements relatifs d'un sphéroïde plus ou moins liquide à sa surface, et d'une écorce solide qui la recouvre, on obtient cet énoncé général :

Dans les mouvements à très courte période, le mouvement de l'écorce est indépendant de celui du noyau.

Dans les mouvements à très longue période, l'écorce et le noyau se meuvent comme s'ils étaient solidaires.

Dans la note actuelle, l'auteur recherche quelles seraient les limites qu'on pourrait assigner au coefficient de frottement du noyau sur l'écorce, pour rendre compte à la fois des phénomènes de la nutation diurne, et de la précession ou de la nutation annuelle.

Et il trouve que, pour que le noyau fût entraîné par l'écorce dans le mouvement de nutation diurne que lui impriment les forces perturbatrices, en admettant une épaisseur de 1 kilomètre seulement pour la couche liquide intermédiaire, il faudrait que le coefficient de frottement eût une valeur deux millions de fois environ supérieure à celle du coefficient de l'huile à 0°.

L'indépendance réciproque de l'écorce et du noyau

dans la nutation diurne paraît donc théoriquement bien établie.

D'autre part, si l'on admet toujours une épaisseur de 1 kilomètre pour la couche intermédiaire, et une viscosité simplement double de celle de l'huile à 0°, l'entraînement de l'écorce par le noyau est presque complet dans le phénomène de la précession.

Pour la nutation annuelle, il est plus difficile de se prononcer exactement, en présence de l'incertitude des données. J'estime même que, dans ce phénomène, l'entraînement n'est pas complet, et je serais presque tenté d'expliquer par là le chiffre trop faible assigné au coefficient de l'action de la Lune par la comparaisou théorique des constantes de la précession et de la nutation.

La question du frottement de l'écorce sur le noyau soulève, comme le fait remarquer M. Ronkar, celle de la perte de force vive correspondante.

Il la traitera dans un prochain travail, en même temps que celle des attractions mutuelles qui s'exercent entre ces deux parties du globe terrestre.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe d'ordonner l'insertion au *Bulletin* de la note de M. Ronkar, qui sera lue avec le plus vif intérêt par les astronomes, et de voter des remerciements à l'auteur pour sa remarquable communication. » — Adopté.

ÉLECTIONS.

La Classe procède aux élections pour les places vacantes; les résultats seront proclamés dans la séance publique.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur une nouvelle formule de M. Baschwitz, par E. Catalan, Associé de l'Académie.

z étant une quantité comprise entre -1 et $+1$ (exclusivement), on a, en série convergente :

$$-\mathcal{L}(1-z)=\sum_1^\infty \frac{z^n}{n} \quad \ldots\ldots (1)$$

Donc, si l'on prend

$$z=\frac{y}{y+1}, \qquad z=\frac{y-x}{y+1};$$

$$-\mathcal{L}\left(1-\frac{y}{y+1}\right)=\sum_1^\infty \frac{1}{n}\left(\frac{y}{y+1}\right)^n, \quad \ldots (2)$$

$$-\mathcal{L}\left(1-\frac{y-x}{y+1}\right)=\sum_1^\infty \frac{1}{n}\left(\frac{y-x}{y+1}\right)^n \ldots (3)(*)$$

La différence des premiers membres est

$$-\mathcal{L}\frac{1}{1+y}+\mathcal{L}\frac{1+x}{1+y}=\mathcal{L}(1+x).$$

Par conséquent,

$$\mathcal{L}(1+x)=\sum_1^\infty \frac{y^n-(y-x)^n}{n(1+y)^n}; \quad \ldots (A)$$

formule de M. Baschwitz. Elle me semble fort curieuse, et a de nombreuses conséquences.

(*) Dans l'égalité (2), on peut supposer $y>0$; et, dans l'égalité (3), $x>-1$, $x<2y+1$.

La pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme;

par le Dr Ernest Sarolea.

§ I. — *Historique.*

Dans l'étude générale qu'il a publiée sur les mouvements respiratoires, Rosenthal (1) note incidemment les petites ondulations que l'on observe sur les lignes d'ascension et de descente des graphiques respiratoires pris chez les Mammifères, au moyen d'une sonde œsophagienne reliée à un tambour à levier de Marey.

La courbe descend à chaque inspiration et monte à chaque expiration; à cette courbe respiratoire se superposent de petites ondulations à peine marquées. Ces dernières, d'après Rosenthal, « sont dues aux variations de volume du cœur. »

Kronecker et Meltzer ont fait l'observation suivante, au cours de leurs recherches sur la déglutition (2) : Meltzer introduit chez l'homme dans l'œsophage une sonde assez ferme, dont l'ouverture inférieure est fermée par un petit ballon à paroi mince et élastique. Avant de relier à un tambour à levier de Marey le bout supérieur de la sonde,

---

(1) *Hermann's Handbuch der Physiologie*, IV. Bd. II. Th. p. 227.

(2) *Der Schluckmechanismus, seine Erregung und seine Hemmung.* Archiv f. Physiol., 1883. Suppl. Festgabe. p. 338.

on y insuffle de l'air, de façon à dilater le petit ballon. On obtient, en opérant de cette façon, une inscription simultanée des mouvements de déglutition, des mouvements respiratoires et de ceux du cœur ou des gros vaisseaux.

Au cou, les oscillations circulatoires sont peu marquées, souvent pas du tout. Elles sont probablement communiquées par les vaisseaux voisins, la carotide gauche surtout. Dans le thorax, le petit ballon est dilaté, et la plume du tambour à levier descend à chaque inspiration, — et à chaque systole; le ballon est comprimé à chaque expiration, — et à chaque diastole. Dans l'abdomen, l'inverse se produit. Il y a compression du ballon à l'inspiration et lors de la systole, dilatation à l'expiration et lors de la diastole.

Telle est l'observation de Kronecker et Meltzer. Ils ne l'ont pas poursuivie d'ailleurs; elle était trop étrangère au sujet de leur travail.

Léon Fredericq (1), puis Martius (2), ont entrepris d'interpréter les graphiques de pulsations cardiaques obtenus par la sonde œsophagienne. Fredericq opérait sur le chien, Martius expérimentait chez l'homme.

Le premier introduit dans l'œsophage du chien une sonde en gomme munie à son bout inférieur d'une ampoule de caoutchouc, le bout supérieur étant relié à un tambour à levier de Marey. Les tracés de pulsations œsophagiennes obtenus par Léon Fredericq varient suivant l'endroit

---

(1) *Exploration des battements du cœur par la sonde œsophagienne.* Archives de biologie, 1886, VII, pp. 230-248.

(2) Charité-Annalen, XII, 1887, p. 248; et surtout : *Graphische Untersuchungen über die Herzbewegung.* Zeitschrift für klinische Medicin, 1888, Bd. XIII, pp. 1-75, fig. 1-22.

occupé par l'ampoule de la sonde. Lorsque celle-ci se trouve à l'entrée de la poitrine, la pulsation œsophagienne est relativement simple. Elle représente alors, à peu près, une pulsation artérielle renversée, négative, et l'on y trouve une ondulation négative principale, suivie de plusieurs petites ondulations négatives; l'une de celles-ci correspond au dicrotisme artériel.

Léon Fredericq établit l'isochronisme de la pulsation négative principale de l'œsophage avec l'entrée de l'ondée ventriculaire dans l'aorte. En d'autres termes, cette pulsation se produit avant le moment où l'ondée artérielle sort du thorax. Elle n'est donc pas un effet de cette sortie de l'ondée artérielle; elle n'est pas un mouvement « cardio-pneumatique », correspondant au vide produit dans la poitrine, cavité close, au moment de cette sortie. D'ailleurs, l'ouverture de la poitrine et sa libre communication avec l'extérieur ne font pas disparaître la pulsation œsophagienne.

Cette pulsation disparaît, au contraire, lorsqu'on empêche le cœur, mis à découvert (chien couché sur le dos, à poitrine ouverte), de se soulever au moment de la systole; et, pour Léon Fredericq, elle est l'effet de ce soulèvement, de la traction exercée sur l'œsophage par le mouvement de recul du cœur (recul balistique), au moment où l'ondée sanguine est lancée dans l'aorte.

Si l'on enfonce la sonde dans la poitrine, au delà de la crosse de l'aorte, on voit apparaître au devant de la pulsation négative principale, une courte pulsation positive, précédée elle-même d'une pulsation négative. Cette dernière correspond à la systole auriculaire; et la pulsation positive, à la projection des valvules auriculo-ventriculaires

vers les oreillettes (en partie aussi, au gonflement et au durcissement du myocarde).

Si l'on enfonce la sonde œsophagienne plus loin encore dans la poitrine, la pulsation négative ventriculaire se marque moins, la pulsation négative auriculaire conservant toute son importance.

Plus bas encore, les pulsations cardiaques disparaissent, mais on peut avoir un tracé positif aortique peu marqué, — de même qu'à la limite supérieure du thorax on peut quelquefois obtenir les pulsations positives du tronc brachio-céphalique.

L'attitude de l'animal a de l'influence sur les tracés; si on le couche sur le ventre, la pulsation positive du début de la systole ventriculaire diminue ou disparaît.

La figure suivante, empruntée au mémoire de Léon Fredericq (1), établit le synchronisme des ondulations œsophagiennes avec les phases systoliques de l'oreillette et du ventricule.

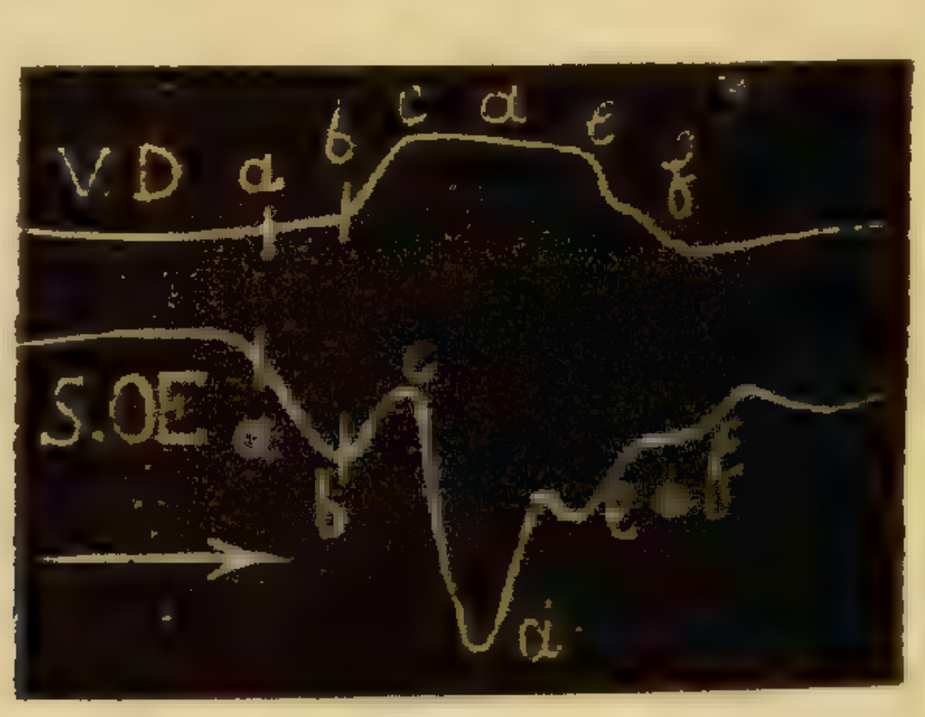


FIG. 1. Tracé cardiographique du ventricule droit VD, pris au moyen de la sonde jugulaire et tracé de la sonde œsophagienne S. OE.

ab, systole de l'oreillette; *bc*, début de la systole ventriculaire; *cde*, plateau systolique; *ef*, diastole ventriculaire; *f*, ondulation de clôture des sigmoïdes artérielles. (Figure 63 du mémoire de Léon Fredericq.)

---

(1) *La pulsation du cœur chez le chien*, 1888, p. 93, extrait des *Archives de biologie*.

Martius a enregistré chez l'homme, simultanément, les pulsations œsophagiennes au moyen de la sonde, et le choc du cœur au moyen d'un cardiographe.

La figure 2, qui est une copie d'une partie de la figure 20 du travail de Martius, intitulé : *Graphische Untersuchungen über die Herzbewegung*, — nous permettra de résumer les résultats auxquels cet auteur est arrivé.

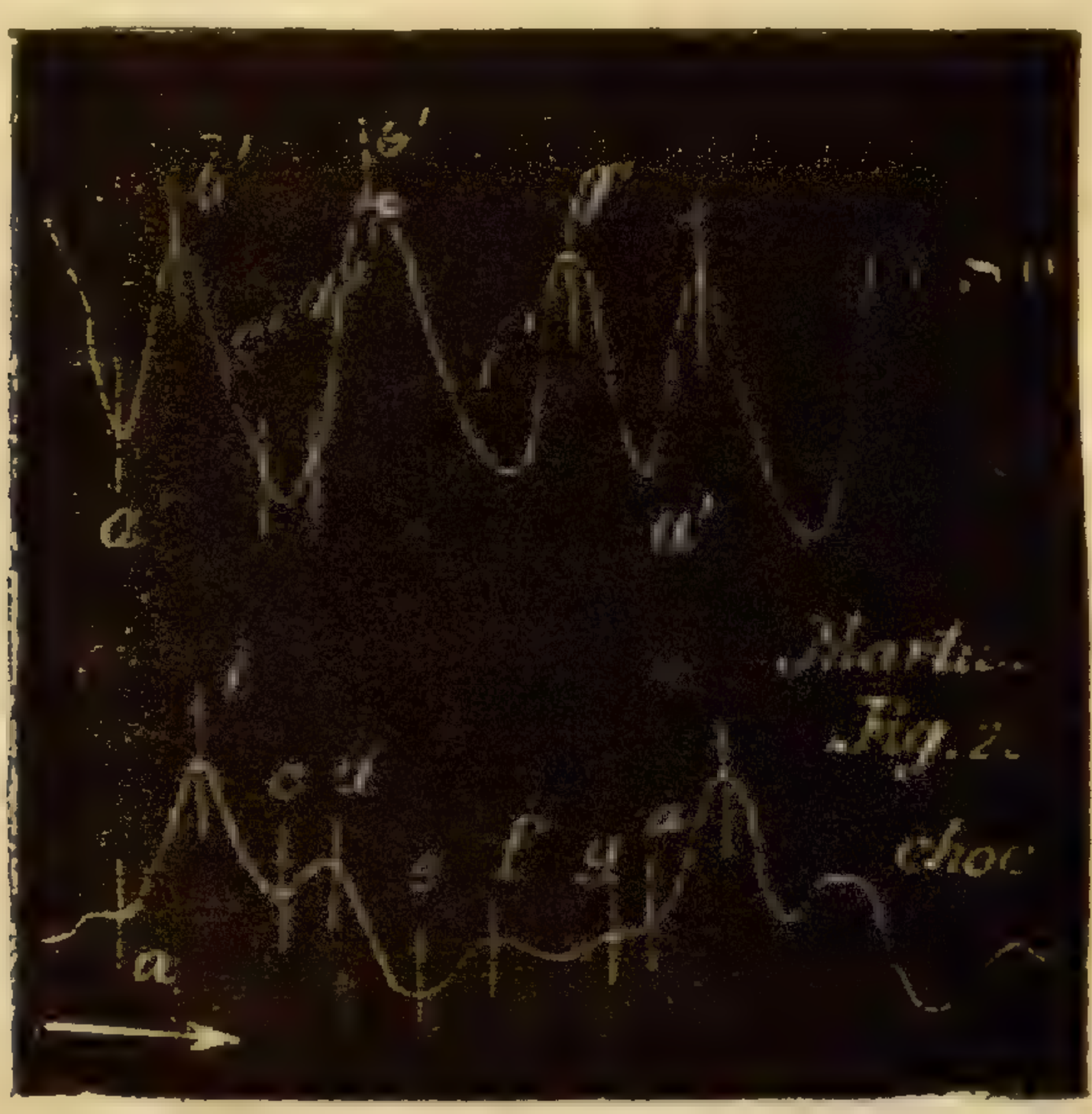


Fig. 2. Reproduction d'une partie de la figure 20 de Martius. S. O. Tracé de la sonde œsophagienne. En dessous, tracé du choc du cœur.
ga, systole de l'oreillette; *abcde*, systole ventriculaire. Les repères *aa'*, *bb'*, *cc'*... se correspondent daus les deux tracés.

Chaque pulsation cardiaque correspond à trois ondulations positives b', e', g', et à trois ondulations négatives c', f', a', du tracé de la sonde œsophagienne.

La première ondulation positive $a'b'$ coïncide avec le début de la systole ventriculaire, les valvules sigmoïdes de

l'aorte étant encore fermées. Cette ondulation est due à l'augmentation générale de la pression intra-thoracique, qui résulte de l'afflux sanguin veineux vers l'oreillette droite. Dans cette explication, la poitrine est considérée comme une cavité close remplie en grande partie de fluides (sang et air). Tout afflux de liquide vers cette cavité doit avoir pour effet une compression de l'air et une augmentation de pression dans l'œsophage.

L'ondulation négative *b'c'* correspond à la seconde partie de la systole ventriculaire, pendant laquelle les valvules sigmoïdes de l'aorte s'étant ouvertes, l'ondée sanguine est lancée par le ventricule dans l'aorte et de là au dehors de la poitrine. Cette sortie du sang de la poitrine, considérée comme cavité close, doit en effet y faire baisser la pression.

La seconde ondulation positive *d'e'* correspond à la fois, pour Martius, à la continuation de l'afflux sanguin veineux vers l'oreillette et au reflux (*arterielles Rückstauen* de Landois) du sang qui suit la pulsation artérielle principale. Ce mouvement de reflux est arrêté par les valvules sigmoïdes, s'y réfléchit et s'y transforme en mouvement centrifuge. C'est à ce mouvement centrifuge que correspond la chute de pression traduite par la portion descendante *e'f'* de la courbe œsophagienne.

Martius admet que ce mouvement de reflux du sang artériel et de réflexion centrifuge se reproduit une deuxième fois : la partie positive *f'g'* et la partie négative *g'a'* (qui représentent la troisième paire d'ondulations du tracé œsophagien) correspondraient l'une à ce second reflux et l'autre à ce deuxième mouvement centrifuge.

Nous ne ferons pas la critique détaillée de cette explication de Martius : elle nous paraît purement hypothé-

tique, et elle est en contradiction formelle avec un fait d'expérience facile à vérifier. En effet, si cette explication était exacte, les trois ondulations décrites par Martius devraient disparaître aussitôt que l'on ouvre la poitrine. Cette condition expérimentale n'est pas, il est vrai, réalisable chez l'homme, au moins dans les circonstances ordinaires : il faut donc avoir recours au chien ou à tout autre animal de laboratoire. Or, chez le chien, on l'a vu déjà par l'analyse du travail de Fredericq, les graphiques de pulsations cardiaques œsophagiennes persistent après l'ouverture de la poitrine et continuent à présenter leurs ondulations caractéristiques.

Comme on le voit, les pulsations œsophagiennes n'ont été étudiées que par un nombre très restreint d'expérimentateurs. Les résultats auxquels ils arrivent ne concordent guère et les interprétations qu'ils en donnent concordent moins encore. Nous avons cru intéressant de reprendre cette étude, et de la reprendre chez l'homme, puisque le seul auteur qui ait analysé les pulsations œsophagiennes chez l'homme, en a donné une interprétation évidemment inexacte.

§ II. — *Technique.*

Les sujets sur lesquels nous avons opéré étaient soumis pendant deux à quatre jours à l'influence du bromure de potassium (8-10 grammes par jour, 2 grammes *pro dosi*)

avant la première introduction de la sonde œsophagienne; on continuait le bromure (8-6 grammes *pro die*) tant que duraient les expériences.

La gorge du malade était cocaïnisée avant chaque introduction de la sonde. Nous avions soin d'opérer quelques heures après les repas. Dans ces conditions la sonde était, en général, fort bien supportée.

Cette sonde consistait, tantôt en un tube de Faucher, tantôt en un tube moins long et moins large, ouvert, avec œils latéraux à son bout inféricur, ou bien muni d'une ampoule élastique à cette extrémité.

Le tube à ampoule avait 4 $^1/_2$ millimètres de diamètre intérieur; les parois avaient une épaisseur de 2 $^1/_4$ millimètres. Le tube à œils latéraux avait 4 $^1/_2$ millimètres de diamètre intérieur, 7 millimètres de diamètre extérieur (1).

Ces différents tubes donnaient tous, à un moment donné, de bons graphiques. Ceux-ci étaient pris lors de la suspension de la respiration par le sujet en expérience. Souvent, en faisant faire à ce dernier, avant l'inscription des tracés, quelques rapides et profondes inspirations, nous produisions une apnée artificielle, ce qui permettait au sujet de prolonger plus longtemps encore la suspension des mouvements respiratoires.

Pour établir la concordance des graphiques œsophagiens ainsi obtenus avec les battements du cœur ou des artères, nous nous sommes servi du cardiographe de Marey (explorateur à coquille) ou d'un sphygmographe direct (nouveau modèle de Petzoldt). Les repères étaient pris en arrêtant

---

(1) Nos tubes étaient en caoutchouc rouge flexible.

l'appareil enregistreur de Knoll, de Ludwig ou de Hering dont nous nous servions.

Au bout de quelques jours d'expériences, nos sujets nous paraissaient donner, en général, des graphiques moins bons qu'au début; ce qui nous a amené à changer fréquemment de sujets.

Nos recherches n'ont pas été toujours faciles; qu'on nous permette, à ce propos, de citer le travail de Martius :

« Nous avons pensé, naturellement, à enregistrer en même temps que le cardiogramme œsophagien (Œsophagus-Herzcurve) le choc de la pointe; mais ici les difficultés pratiques ont été bien plus considérables, comme bien on pense, que lors de l'introduction de la sonde œsophagienne seule.

» Tout d'abord, il n'est pas facile du tout de trouver un bon sujet d'expérience.

» Tel patient supporte bien la sonde œsophagienne, mais le choc du cœur ne vaut rien chez lui. Tel autre a un bon choc du cœur, mais ne supporte pas la sonde.

» Supposons un individu pourvu de ce double avantage et de plus suffisamment intelligent et d'assez bonne volonté pour suspendre, à un moment donné, toute inspiration, la glotte étant fermée. Reste encore une notable difficulté à surmonter : disposer les trois plumes... de façon à obtenir de bons graphiques. »

Martius consacre près de trois pages (1) à l'énumération de ces difficultés. Il paraît n'avoir trouvé qu'un bon sujet : un patient âgé de 15 ans, accoutumé aux lavages de l'estomac.

---

(1) Pages 58, 59 et 60 de son mémoire : *Graphische Untersuch.*

On voit que Martius se plaint de ce que la sonde était souvent mal supportée ; grâce à la médication préventive employée par nous (prudemment d'ailleurs), nous sommes parvenu à éliminer presque absolument cet obstacle. Les autres difficultés ne nous ont pas paru moindres qu'à Martius.

§ III. — *Résultats obtenus. Description des tracés cardiographiques pris chez l'homme au moyen de la sonde œsophagienne.*

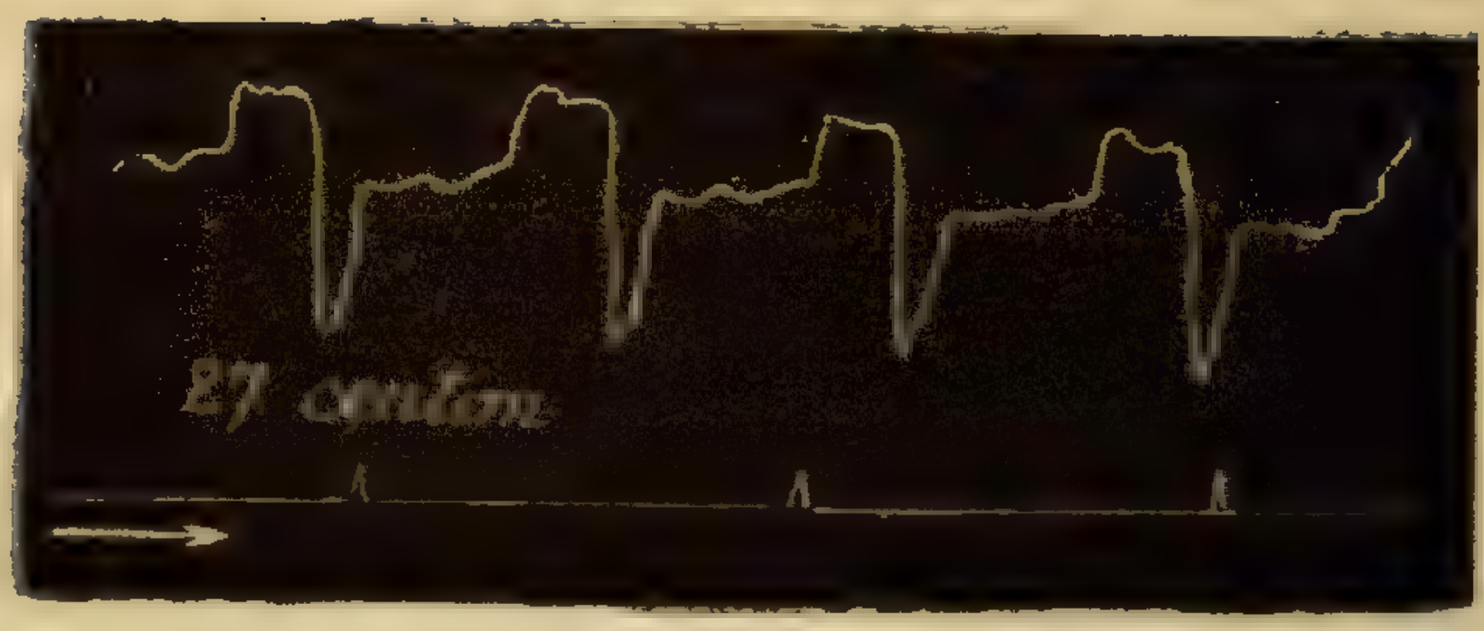
On se rappelle que Kronecker et Meltzer notent, à chaque révolution du cœur, une pulsation œsophagienne négative systolique (dans le thorax) suivie d'une pulsation positive diastolique; Martius obtient trois pulsations par révolution cardiaque, et Fredericq des tracés très réguliers aussi, mais plus compliqués encore.

Les nôtres se rapprochent le plus de ces derniers.

Ces graphiques présentent, à première vue, une étonnante diversité suivant les sujets, et chez le même sujet, d'après l'attitude du corps, selon la profondeur à laquelle on introduit la sonde œsophagienne, suivant la phase respiratoire pendant laquelle se fait l'inscription, enfin en raison d'autres facteurs encore inconnus.

Il peut arriver, par exemple, que des graphiques pris chez le même individu à quelques minutes d'intervalle, dans des conditions en apparence identiques de longueur de sonde avalée, d'attitude du sujet et d'état d'expansion des poumons, présentent cependant des différences assez notables.

Les graphiques des figures 3 à 13, classés suivant la profondeur à laquelle la sonde était introduite, donnent une idée de cette diversité.



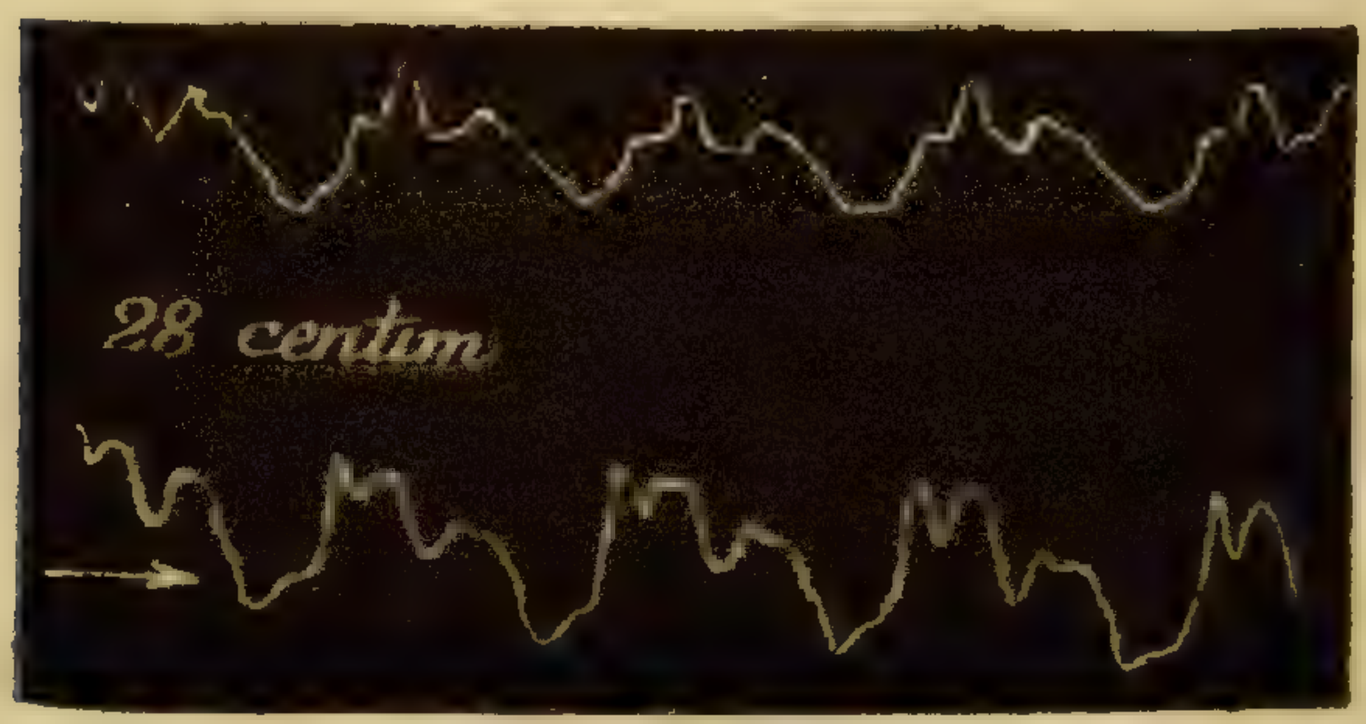
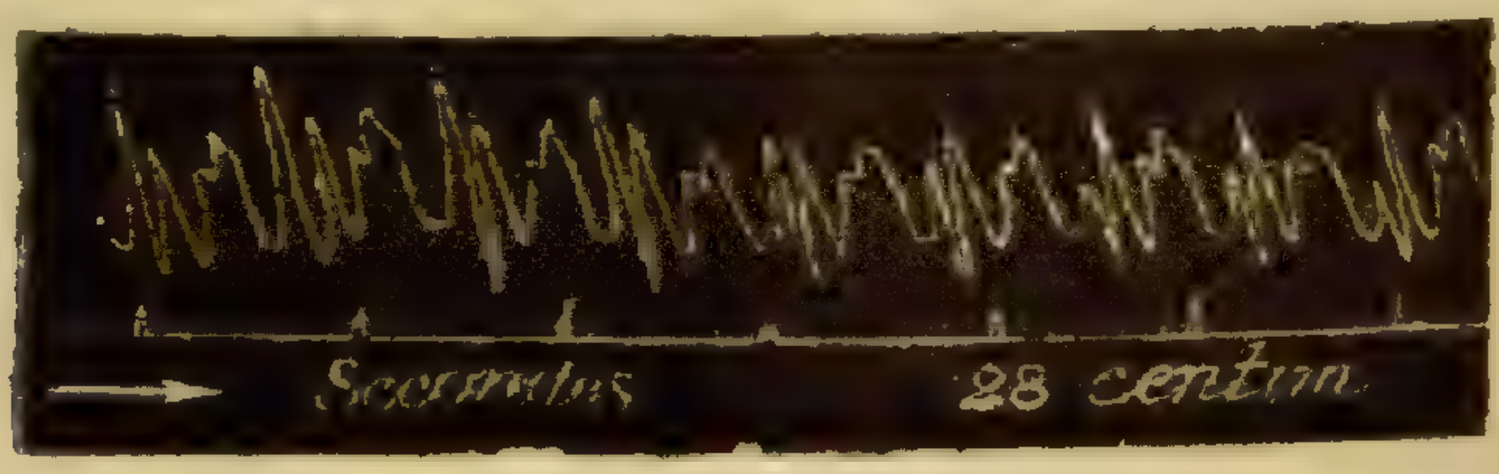
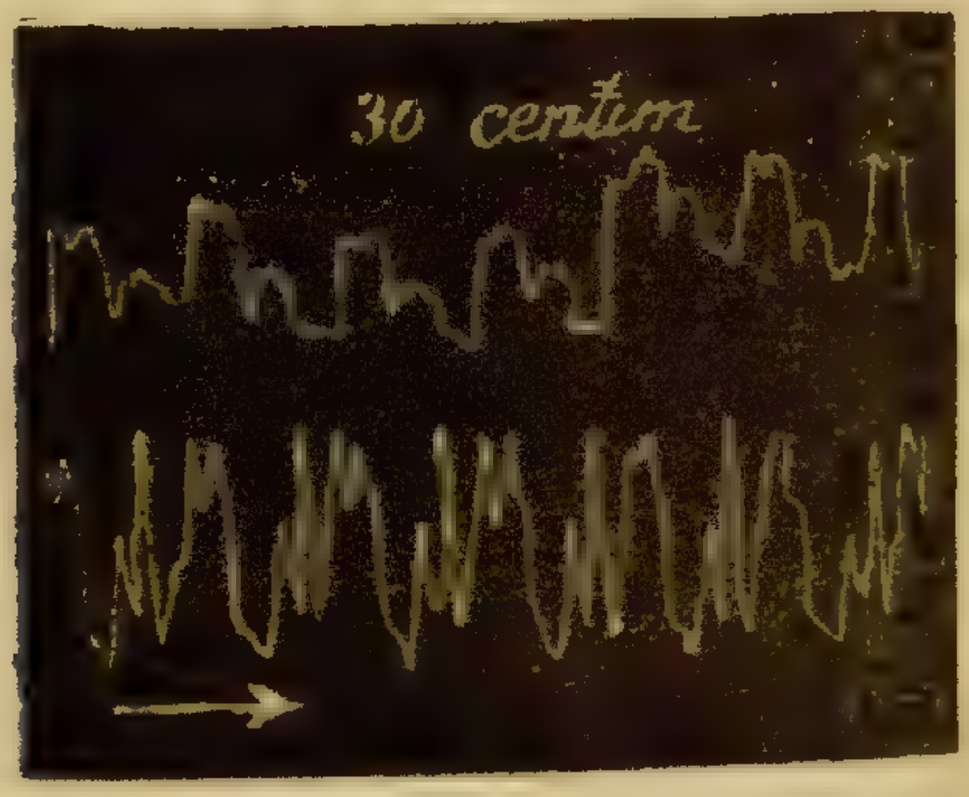


FIG. 7 et 8. Tracés pris chez W. G., assis, au moyen de la sonde œsophagienne (27 et 28 centimètres).





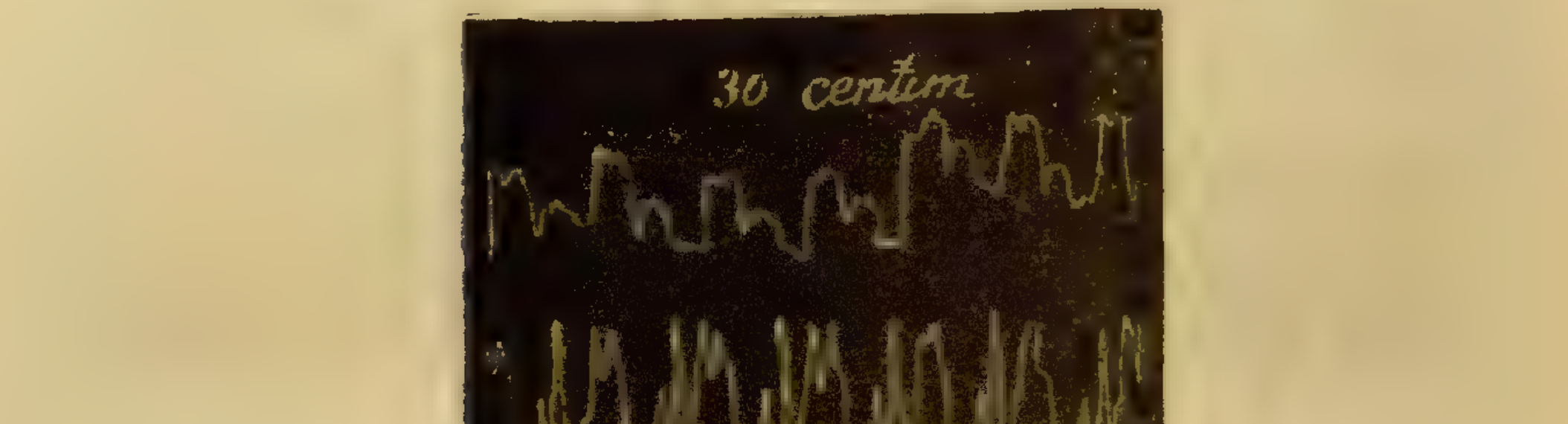


FIG. 9, 10, 11. Tracés cardiographiques pris chez W. G. au moyen de la sonde œsophagienne (28 et 30 centimètres).

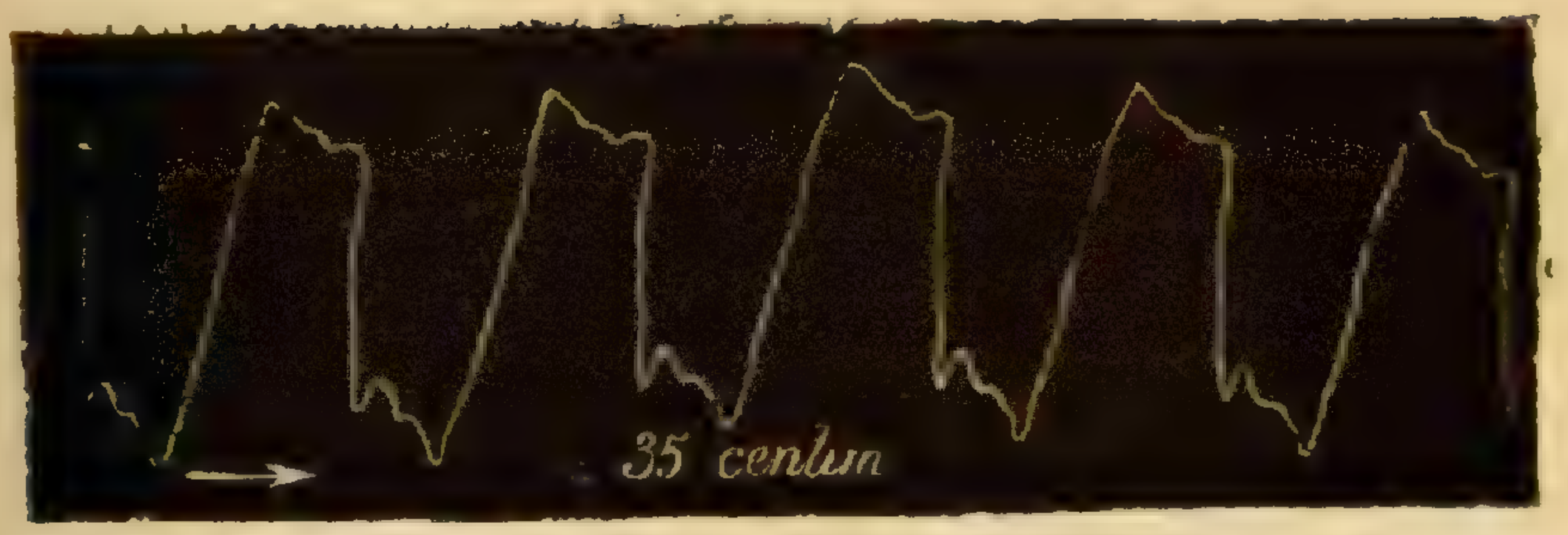
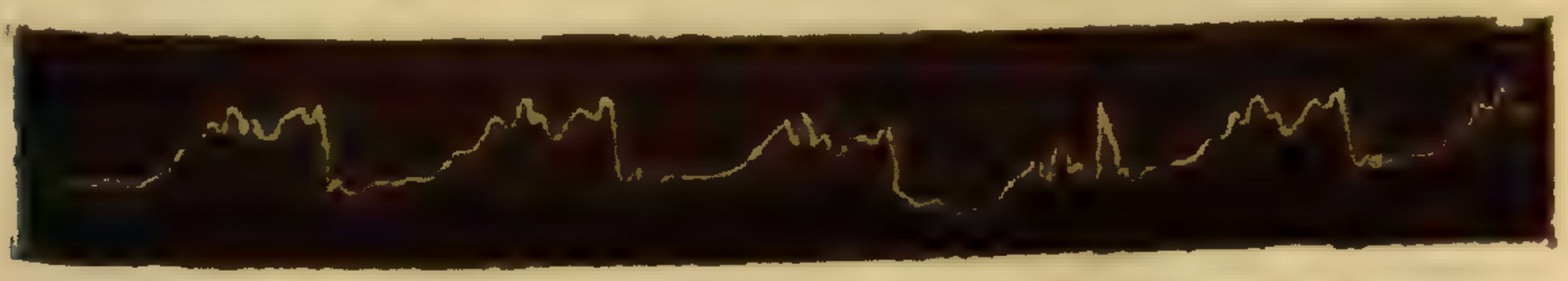
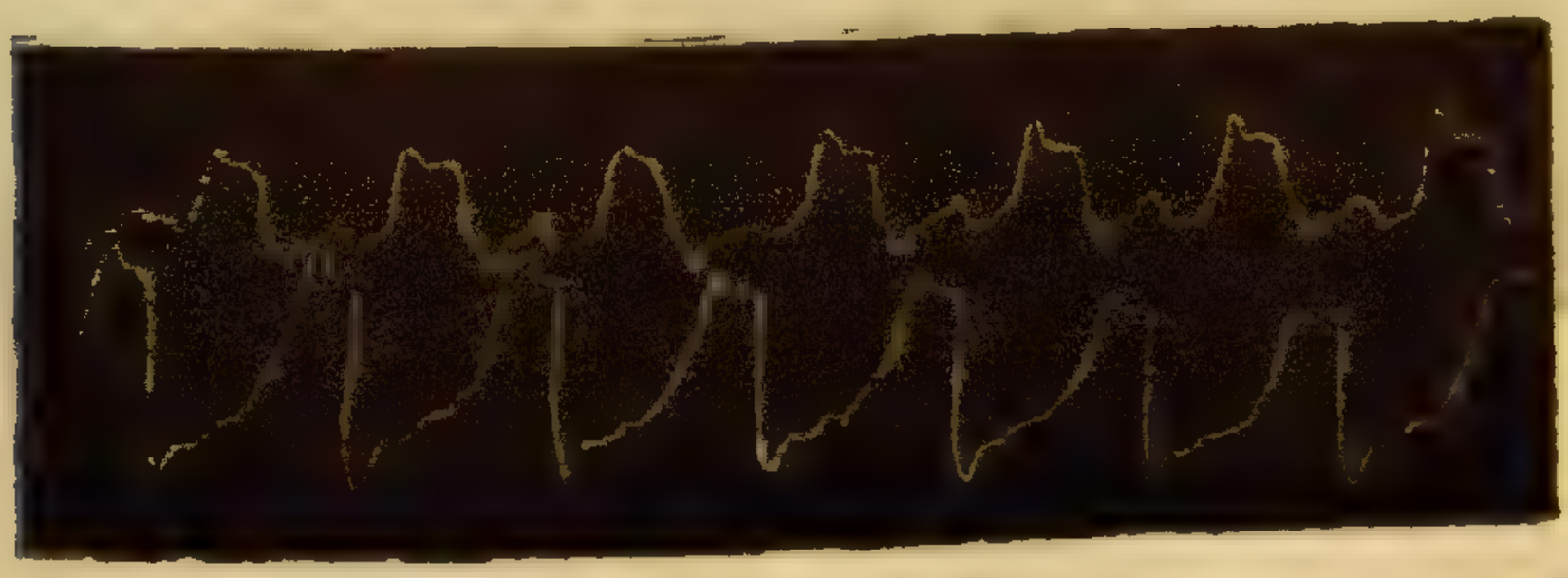


Fig. 12 et 13. Tracés cardiographiques pris chez W. G. au moyen de la sonde œsophagienne (à 35 et 37.5 centimètres).

Une autre particularité que présentent la plupart de ces graphiques, c'est un degré extraordinaire de complication. Beaucoup d'entre eux laissent apercevoir sept, voire même huit ou neuf ondulations positives (fig. 14) alternant avec autant d'ondulations négatives.





14 et 15. Exemples de la complication de certains cardiogrammes œsophagiens.

Nous sommes loin, on le voit, des trois ondulations du tracé considéré comme type par Martius.

Cette diversité et cette complication rendent à première vue fort difficile la tâche consistant à rechercher le type commun à tous ces tracés, et à rapporter les unes aux autres les ondulations des différents tracés. Cette tâche est considérablement facilitée si l'on a soin de prendre en même temps que le tracé œsophagien un tracé du choc du cœur à l'extérieur ou un tracé du pouls radial. On établit ainsi le synchronisme des ondulations du pouls œsophagien avec les ondulations dues à la systole auriculaire et ventriculaire et à la pulsation artérielle, qui est une émanation de cette dernière. Les tracés, qui à première vue paraissaient totalement différents, se montrent alors composés des mêmes éléments et se laissent rapporter à un type commun.

Un type fréquent et caractéristique est celui où une ondulation négative, plus ou moins étendue, $c'd'$ (fig. 16),

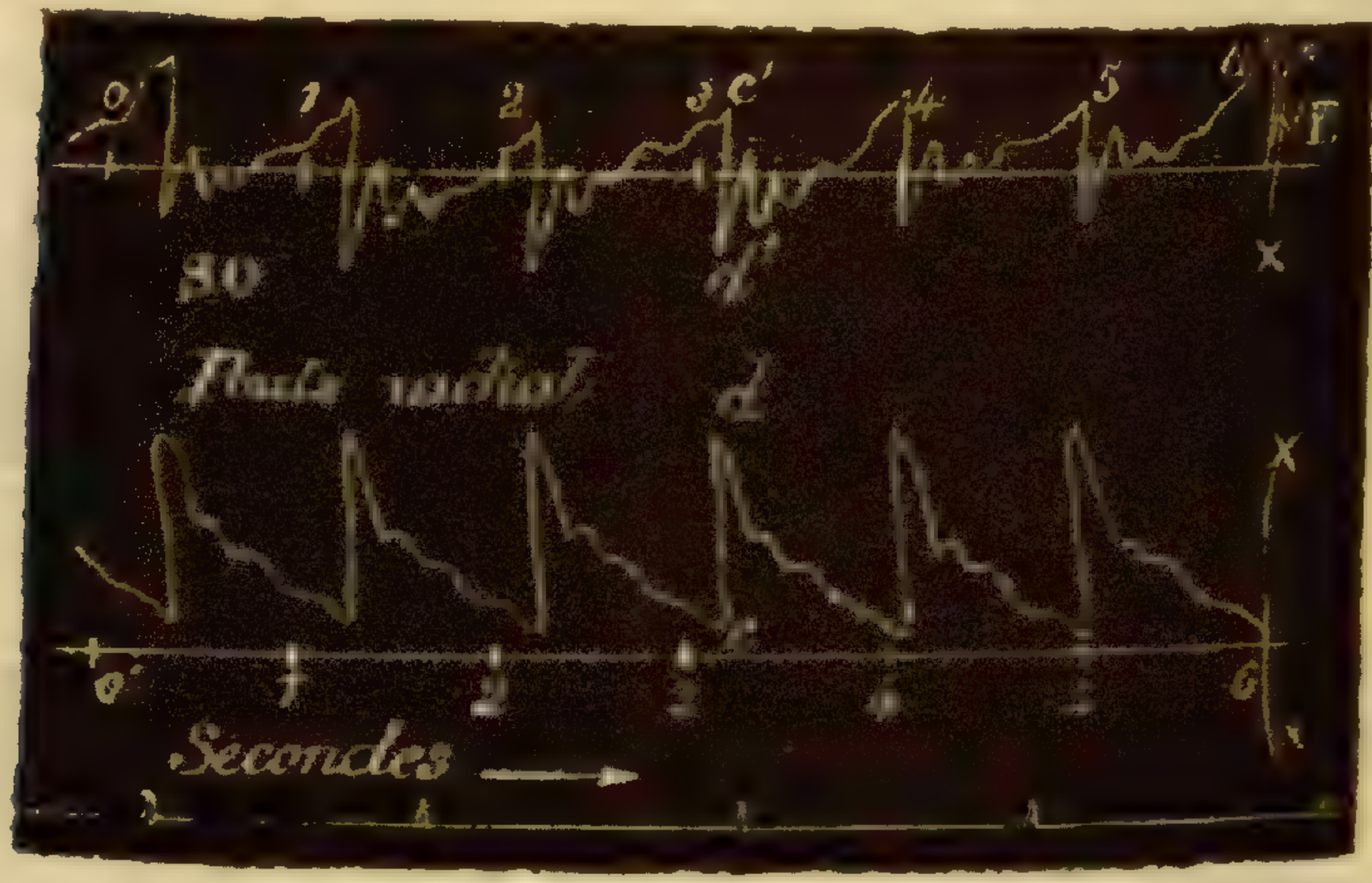


Fig. 16. Tracés simultanés du cardiogramme œsophagien S. O. et du pouls radial (recueillis chez J. H. âgé de 60 ans, hémiplégique sans signes d'affection cardiaque).

cd, pulsation artérielle principale; $c'd'$, pulsation négative œsophagienne qui lui correspond

se produit pendant la plus grande partie de la systole ventriculaire. Cette ondulation négative débute brusquement en *c'*, et atteint en fort peu de temps sa plus grande déclivité (qui constitue le point le plus bas de toute la courbe); puis le tracé se relève lentement en présentant une série de saccades.

L'ensemble de cette dépression rappelle beaucoup, dans certains cas, un tracé sphygmographique ordinaire renversé.

Le début *c'* de cette pulsation négative retarde de quelques centièmes de seconde sur le début *b* de la systole ventriculaire, mesuré sur le tracé du choc du cœur : il paraît coïncider exactement avec le moment de l'ouverture des valvules sigmoïdes de l'aorte et avec la pénétration dans ce vaisseau de l'ondée sanguine du ventricule.

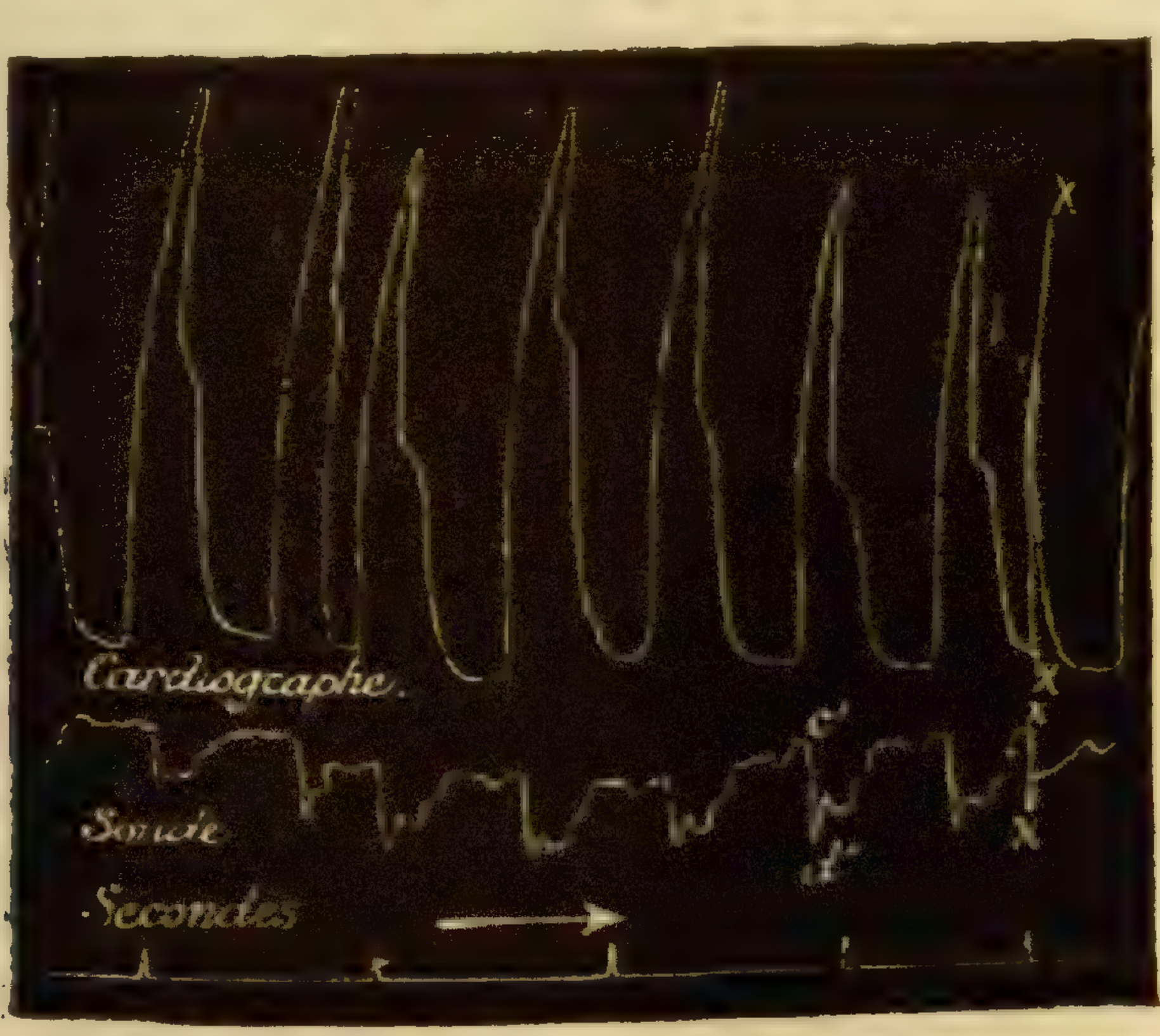


FIG. 17. Tracés du choc du cœur (1re ligne) pris à l'extérieur au moyen du cardiographe de Marey et de la sonde œsophagienne (2de ligne) (J. D., 52 ans, bronchite).

Cette pulsation négative qui débute après le commence-

ment de la systole ventriculaire se prolonge généralement au delà de la fin de cette systole, et se rattache au début de la pulsation principale suivante par une ligne sinueuse présentant une série d'ondulations.

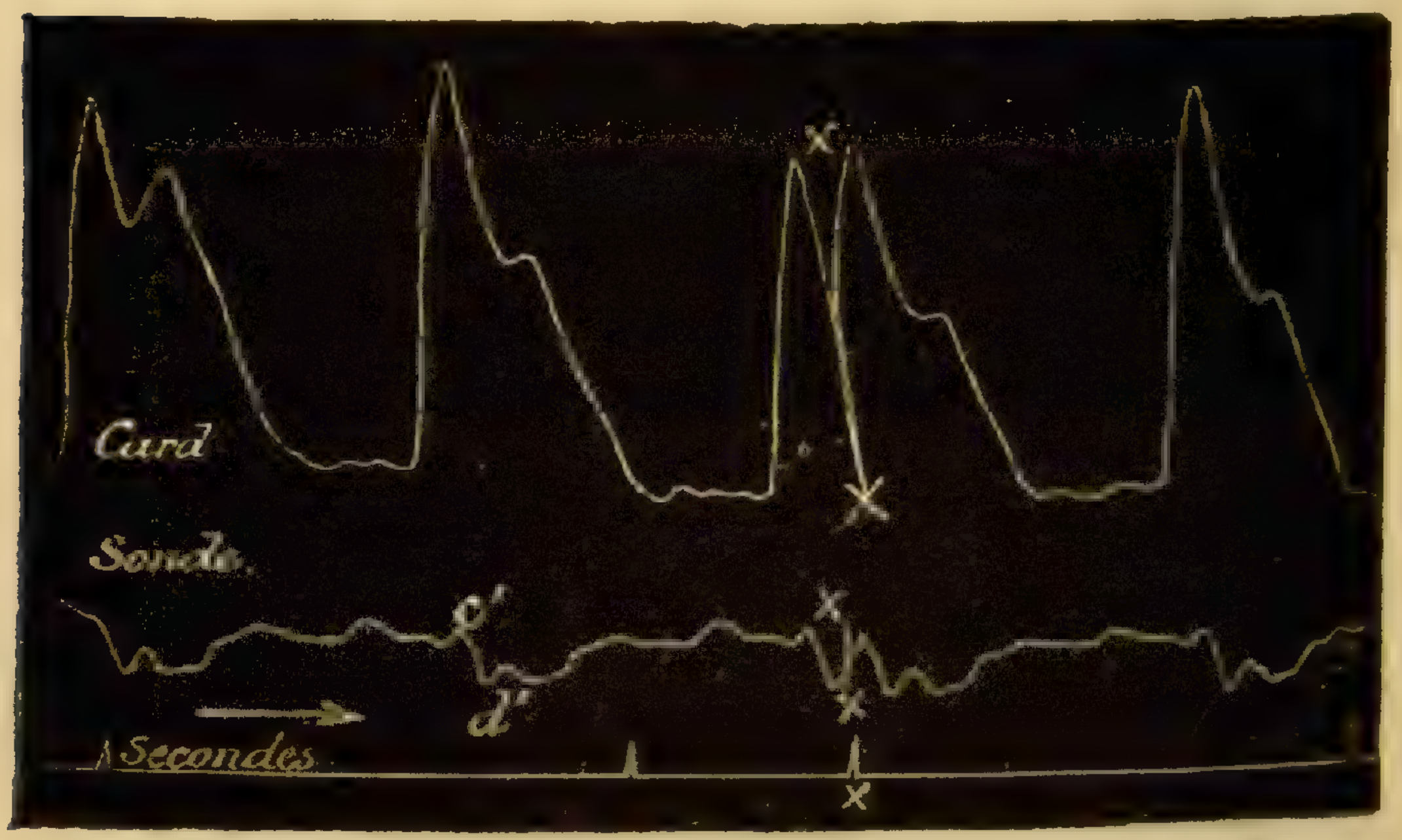


FIG. 18. Cardiogramme externe (explorateur à coquille de Marey et cardiogramme œsophagien (J. D., 52 ans).

Deux au moins de celles-ci s'inscrivent avant la fin de la systole ventriculaire; elles correspondent approximativement, comme temps, aux ondulations qui se voient sur le plateau systolique ventriculaire du tracé du choc du cœur.

Parmi les ondulations post-systoliques négatives qui suivent la fin de la systole ventriculaire, il en est une qui paraît coïncider avec la dépression du tracé du choc du cœur correspondant à ce que Marey a appelé le vide post-systolique; les autres coïncident avec des ondulations du tracé sphygmographique qui suivent l'ondulation dicrote. Leur nombre ne paraît pas constant.

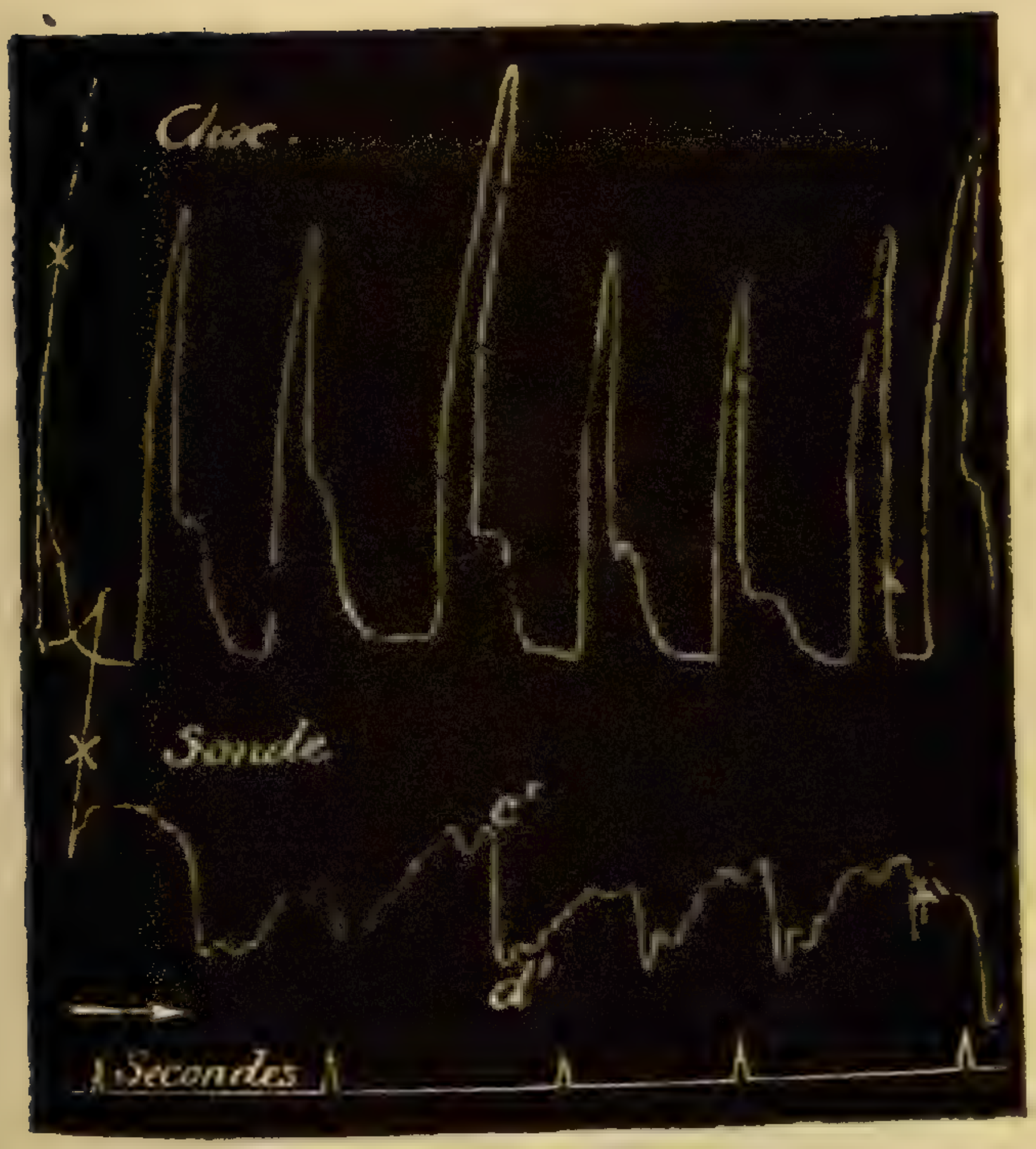


FIG. 19. Cardiogramme externe et cardiogramme œsophagien (J. D., 52 ans).

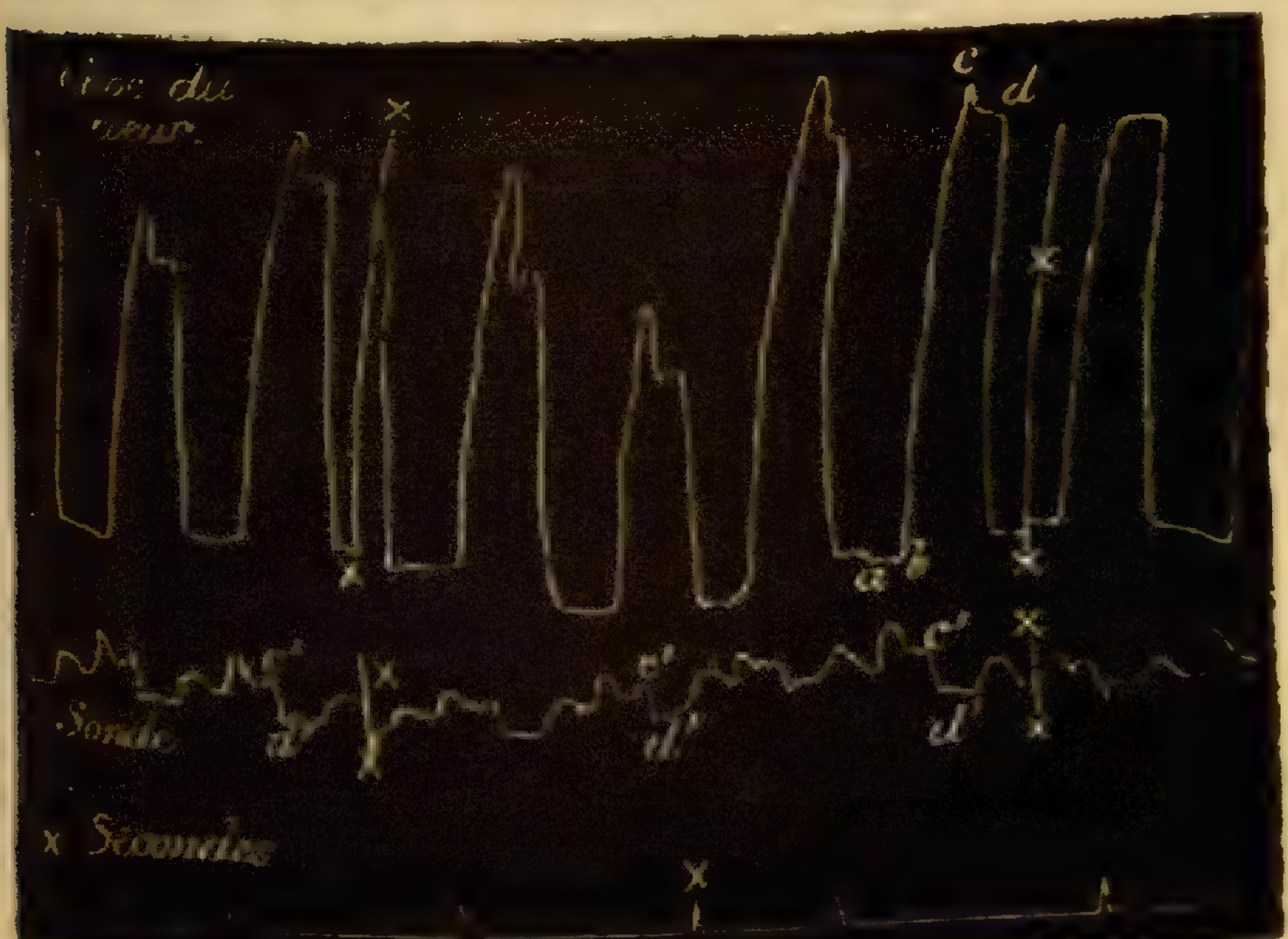


FIG 20. Cardiogramme externe et cardiogramme œsophagien.
ab, systole auriculaire; *bc*, début de la systole ventriculaire; *cd*, systole ventriculaire et temps de la pénétration du sang dans l'aorte; *c'd'*, pulsation négative œsophagienne correspondant à la pulsation positive artérielle.

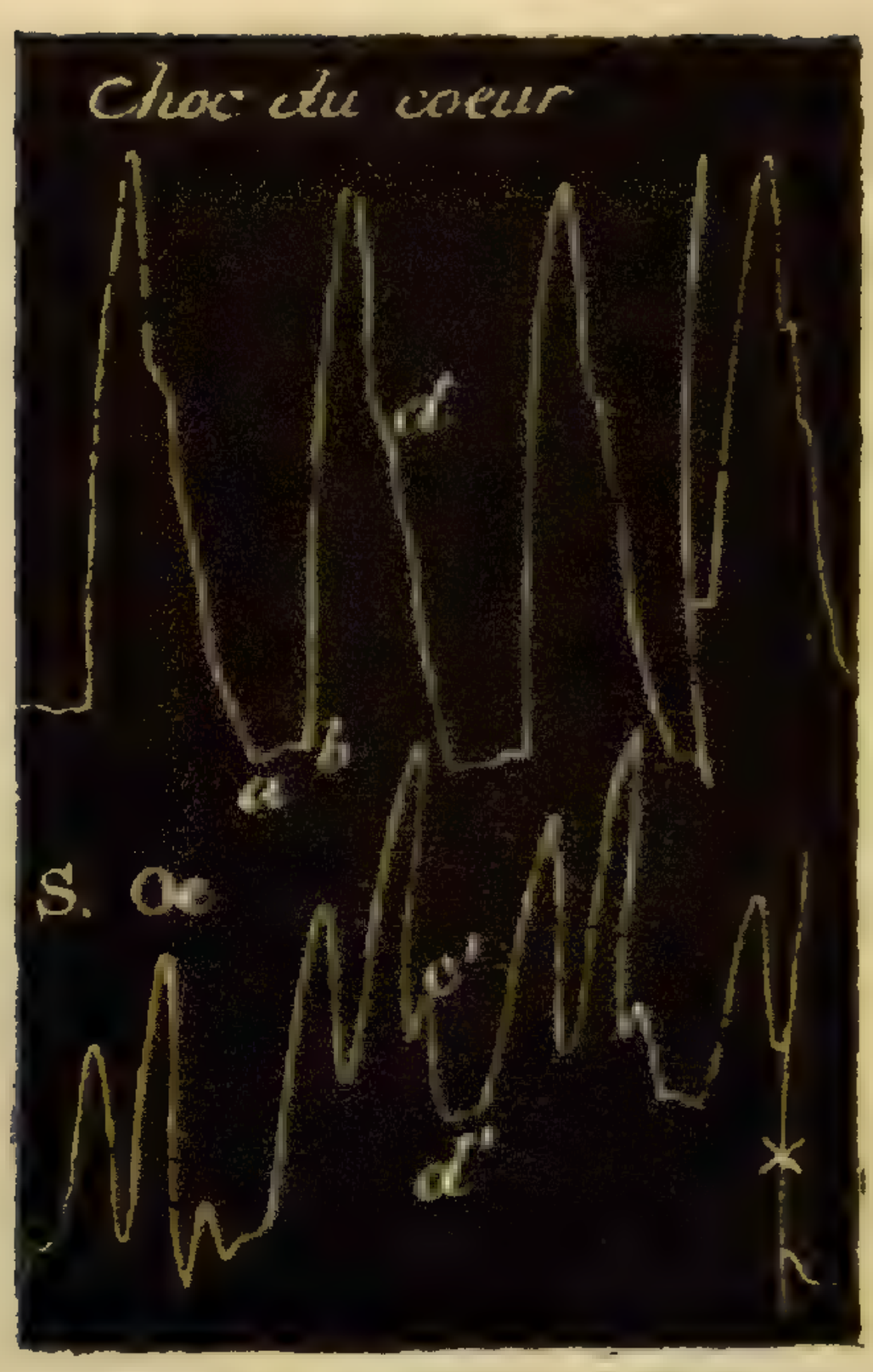


FIG. 21. Cardiogramme externe et cardiogramme œsophagien.
ab, systole auriculaire; *bc*, début de la systole ventriculaire; *cd*, temps de la pénétration du sang dans l'aorte.

Leur nombre dépend d'ailleurs nécessairement de la fréquence des battements du cœur, absolument comme le nombre des ondulations élastiques du tracé sphygmographique. Pour qu'elles puissent se produire, il faut évidemment que ces battements successifs du cœur soient séparés par des pauses, par des périodes de repos d'une certaine durée.

Si les pulsations cardiaques sont très rapides, ces pauses tendent à disparaître et le tracé sphygmographique lui-même ne montre plus d'ondulations élastiques. L'ondulation principale d'une pulsation artérielle succède dans ce cas immédiatement à l'ondulation dicrote de la pulsation artérielle précédente, sans que les ondulations élastiques qui pourraient suivre aient le temps de se produire.

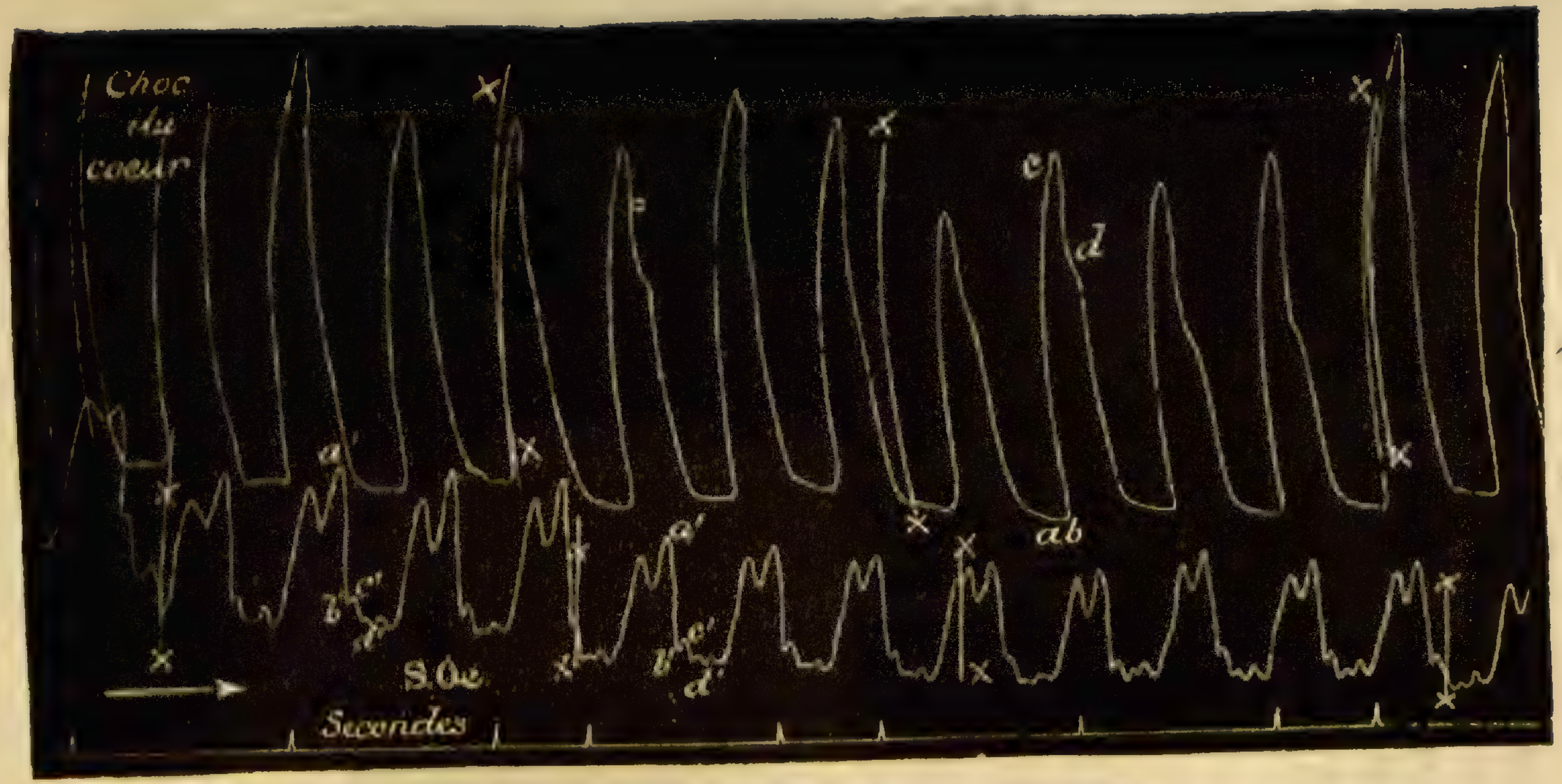


FIG. 22. Cardiogramme extérieur et cardiogramme œsophagien.
ab, systole de l'oreillette ; *bc*, début de la systole ventriculaire.

Si nous étudions la portion du graphique qui précède immédiatement la large ondulation systolique principale dont nous venons de parler (ondulation qui est d'ailleurs plus ou moins étendue), nous constatons de nouveau une remarquable conformité des tracés en apparence les plus dissemblables.

On observe, en effet, en général, une saillie *b'c'* plus ou moins forte de la courbe immédiatement au-devant de l'ondulation négative *c'd'*.

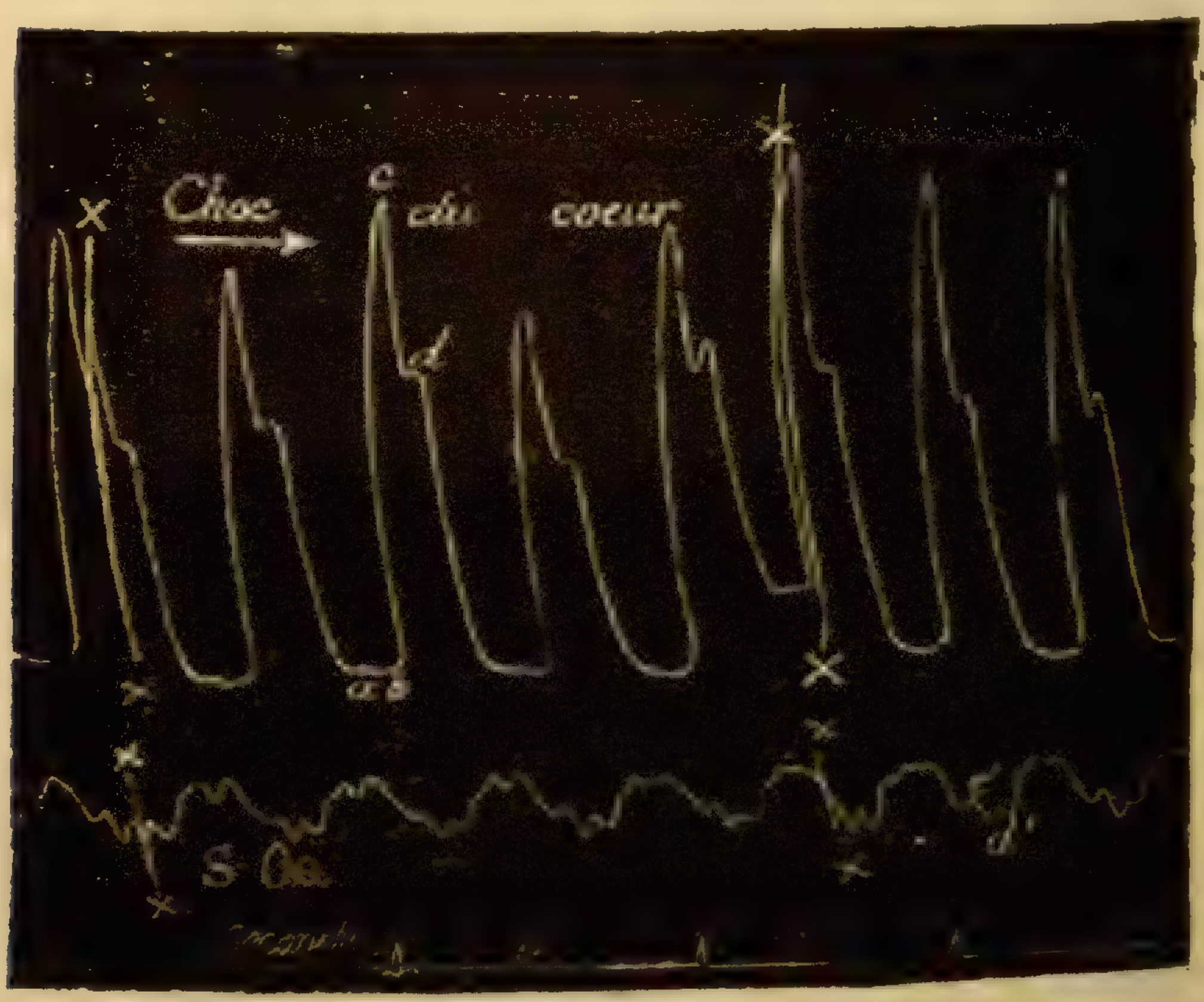


FIG. 23. Cardiogramme extérieur et cardiogramme œsophagien.

L'ondulation positive dont nous venons de parler coïncide avec le début *bc* de la systole ventriculaire (voir par exemple la figure 22 ou toute autre figure).

Enfin, au-devant de l'ondulation positive *b'c'* nous avons

une ondulation négative $a'b'$ (figure 22 par exemple), dont le début coïncide avec celui de la systole auriculaire.

Comme on a pu le voir par les tracés qui précèdent, et comme on le voit encore dans ceux que nous faisons suivre, il existe une grande variété de formes dans les tracés de pulsations œsophagiennes. Chacune de ces formes se caractérise par l'importance relative plus ou moins grande de telle ou telle ondulation.

Dans l'appréciation de ces graphiques, il convient de considérer plutôt le sens des ondulations, positives ou négatives, que leur amplitude, et de noter surtout l'exacte coïncidence des diverses ondulations œsophagiennes avec les phases variées de la pulsation cardiaque, inscrite au moyen du cardiographe appliqué au niveau de la pointe du cœur.

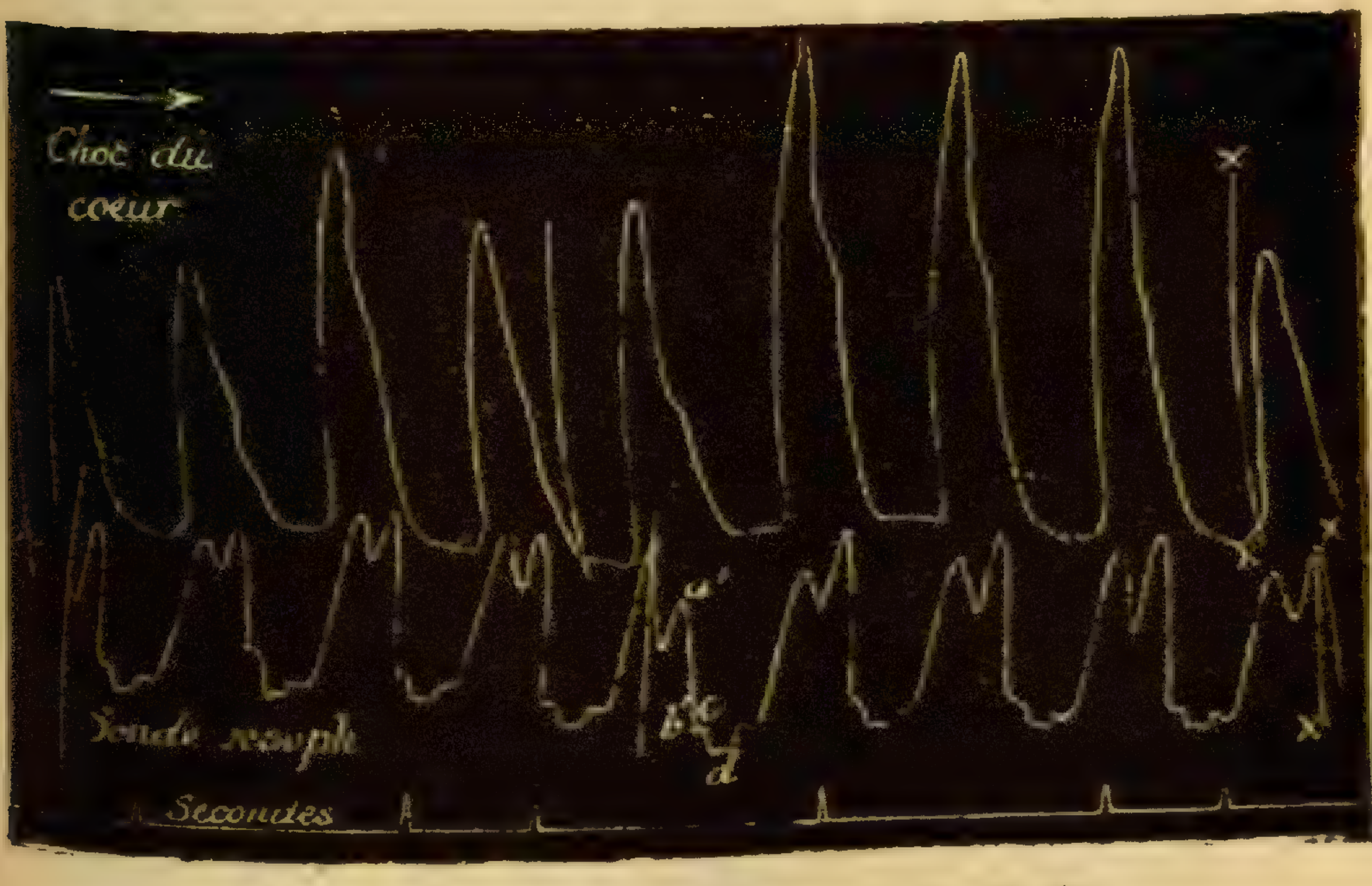


Fig. 24. Cardiogramme extérieur et cardiogramme œsophagien.

Ainsi, dans le graphique de la figure 24 et dans la

figure 22 (voir ci-dessus), par exemple, l'ondulation négative $a'b'$, qui paraît coïncider avec la systole auriculaire, est très forte; les ondulations suivantes, l'une positive (coïncidant avec le début de la systole ventriculaire), l'autre négative (pendant le reste de la systole ventriculaire) ont une bien moindre amplitude.

Presque toujours aussi, cette dernière ondulation négative ventriculaire atteint la plus forte déclivité de la courbe œsophagienne. Quand il n'en est point ainsi, cela peut tenir à une circonstance accidentelle : le sujet en expérience a pu faire un mouvement qui fasse descendre la plume inscrivant le cardiogramme œsophagien; ou bien celui-ci présentant des ondulations dont quelques-unes sont extraordinairement étendues, la plume tombant de haut peut, en vertu de sa vitesse acquise, descendre plus bas, à un moment donné, qu'elle ne le ferait si elle suivait exactement les variations de pression de l'air contenu dans l'œsophage.

§ IV. — *Interprétation des graphiques qui précèdent.*

Il nous reste à interpréter les détails divers des courbes que nous avons obtenues, à déterminer les causes des ondulations positives et négatives se succédant, à chaque révolution du cœur, sur nos graphiques cardio-œsophagiens.

Commençons par la pulsation négative $a'b'$ correspondant à la pulsation positive du cardiogramme due à la systole auriculaire.

On sait le rapport intime de contiguïté existant entre la paroi antérieure de l'œsophage et la paroi postérieure de

l'oreillette gauche. Celle-ci, lors de la systole auriculaire, exerce sur la paroi antérieure de l'œsophage une traction qui tend à le dilater. A la contraction de l'oreillette correspond donc une dilatation de l'œsophage, et la pression baisse dans celui-ci alors qu'elle monte dans l'oreillette.

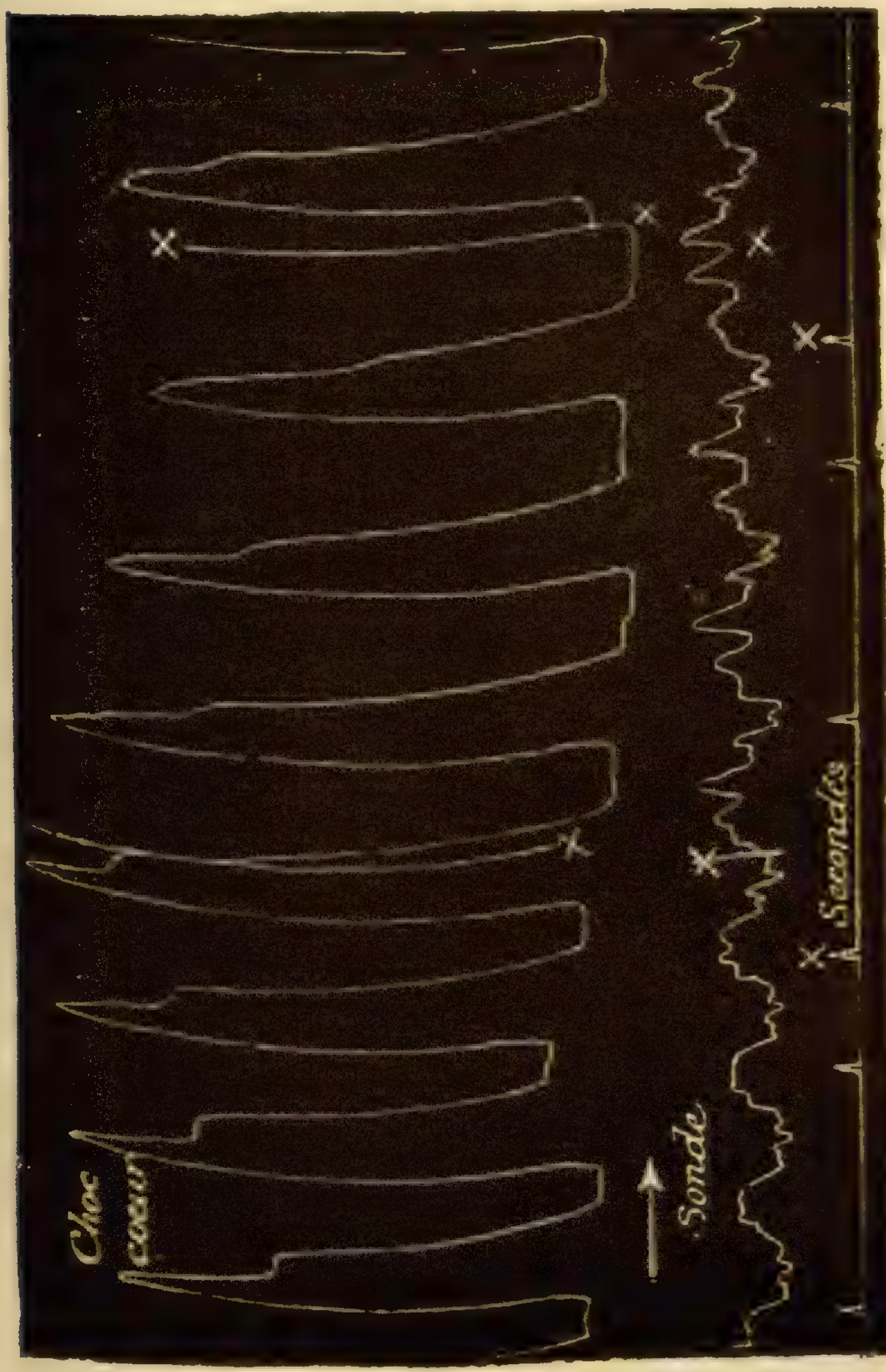


FIG. 25. Cardiogramme extérieur et cardiogramme œsophagien (J. D., 32 ans).

L'ondulation positive $b'c'$ du cardiogramme œsophagien coïncide avec le début bc de la systole ventriculaire. On sait qu'à ce moment, les valvules auriculo-ventriculaires se ferment brusquement : si l'on pratique, chez le chien, une boutonnière à l'auricule et si l'on introduit le doigt par l'oreillette jusque dans l'orifice auriculo-ventriculaire, on peut sentir ce choc à la palpation. De la projection de ces valvules, résulte une augmentation de pression dans l'oreillette, augmentation de pression que montrent les tracés de pression intra-auriculaires publiés par Chauveau et Marey (*Appareils et expériences cardiographiques*, fig. 8, p. 35, Extrait des *Mémoires de l'Académie impériale de médecine*, 1863, t. XXVI, pp. 268 à 319) et plus récemment par Fredericq (*La pulsation du cœur chez le chien*, fig. 55).

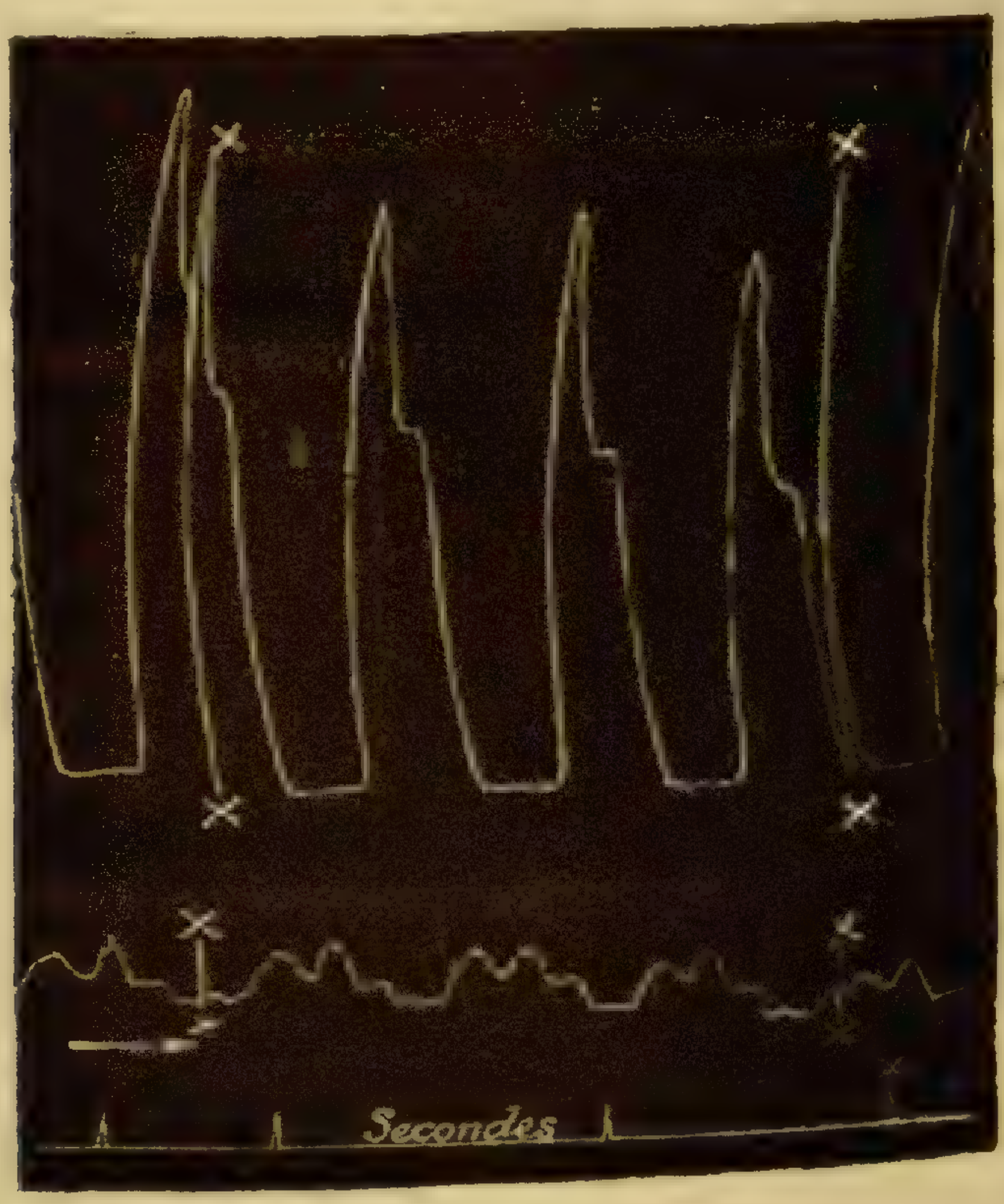


Fig 26. Cardiogramme extérieur et cardiogramme œsophagien.

Le choc de fermeture des valvules auriculo-ventriculaires se transmet, à travers le sang contenu dans l'oreillette, à la paroi postérieure en contiguïté avec l'œsophage, et par conséquent à la cavité œsophagienne. De là, dans cette cavité, une augmentation de pression ; de là une ondulation positive sur les cardiogrammes œsophagiens.

La pulsation négative principale la plus déclive, *c'd'* (voir les graphiques qui précèdent) coïncidant avec le sommet du tracé du choc du cœur, est interprétée de façon diverse par Fredericq et Martius.

Comme nous l'avons vu, Martius propose une explication empruntée à Mosso, Ceradini et Landois. Pour ces auteurs, au moment où l'ondée artérielle sort de la poitrine, il se produit un vide dans celle-ci; et la chute de la plume, observée sur les cardiogrammes œsophagiens, en cet instant, résulterait de ce mouvement cardio-pneumatique.

D'après Fredericq, la pulsation négative *c'd'* œsophagienne se produit au moment où l'ondée ventriculaire pénètre dans l'aorte, avant la sortie de l'ondée artérielle au dehors du thorax. De plus, chez le chien, la poitrine étant large ouverte, cette ondulation négative œsophagienne n'en persiste pas moins avec ses caractères essentiels.

Ces objections à la théorie de Martius nous paraissent décisives.

Nous admettons avec Fredericq et d'autres auteurs, qu'au moment où l'ondée ventriculaire pénètre dans l'aorte le cœur subit un mouvement de recul balistique tendant à attirer la base du cœur dans la direction de la pointe.

De cette locomotion de la base du cœur, résulte une traction sur la paroi antérieure de l'œsophage, une dilatation de la cavité œsophagienne et une chute de pression dans cette dernière. De là l'ondulation négative *c'd'* des cardiogrammes œsophagiens.

On peut produire artificiellement cette ondulation sur le cadavre, en exerçant une traction sur le cœur dans la direction du sternum; et l'on peut, chez le chien, empêcher cette ondulation de se produire en appliquant la main sur le cœur découvert, de façon à en empêcher le soulèvement lors de la systole ventriculaire.

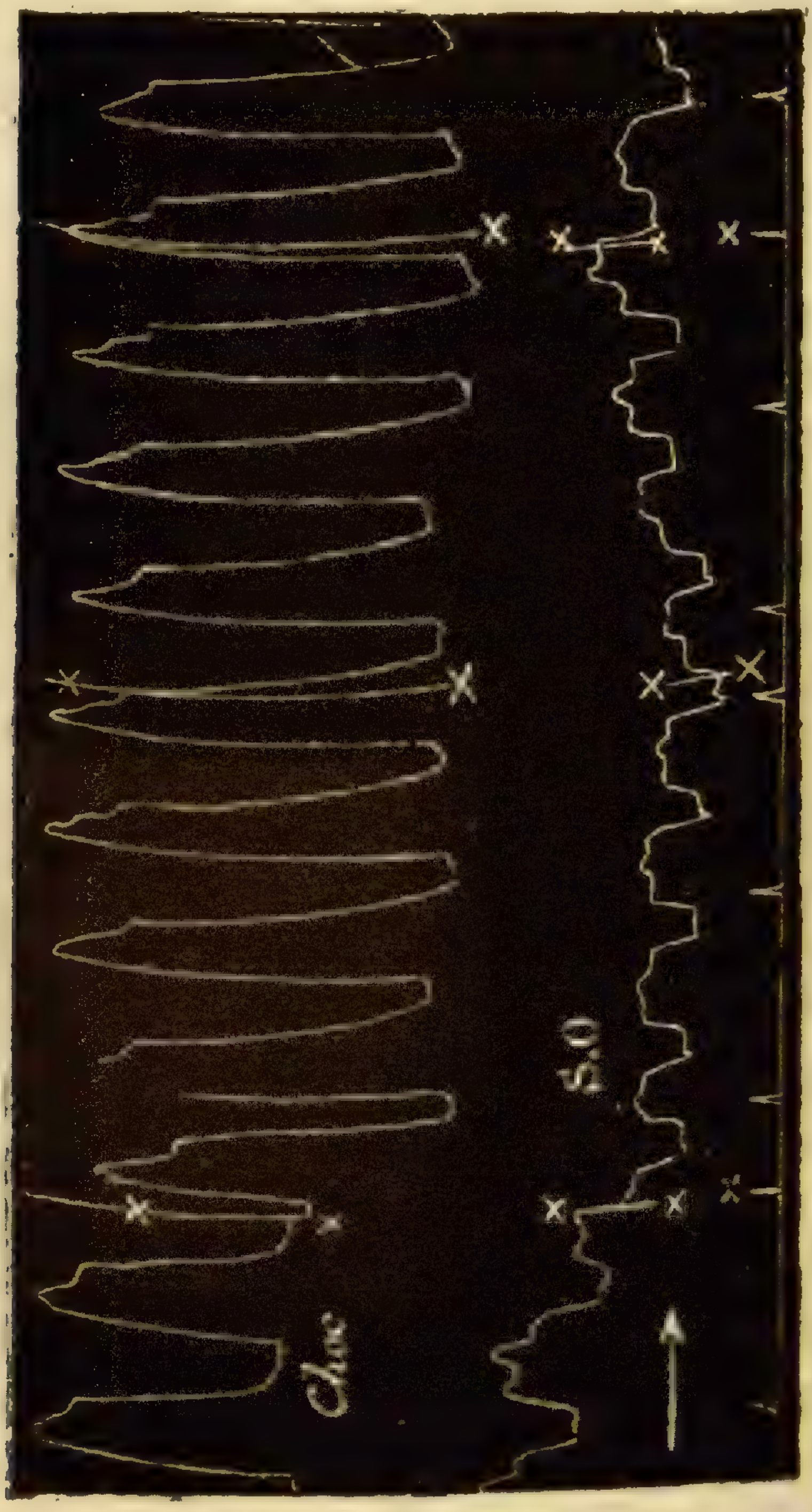


Fig. 27. Cardiogramme extérieur (choc) et cardiogramme œsphogien (S. O).

Les ondulations simples, doubles ou triples du graphique œsophagien, négatives, correspondant aux petites pulsations positives observées, à partir du sommet, sur le plateau systolique du cardiogramme externe, ne nous arrêteront pas.

Enfin, il est une pulsation négative dans le tracé œsophagien, qui coïncide avec l'ondulation négative post-systolique du cardiogramme extérieur.

Pour nous, cette ondulation négative œsophagienne résulte de la transmission du vide post-systolique de Marey à travers les parois flasques interposées entre la cavité du cœur et celle de l'œsophage.

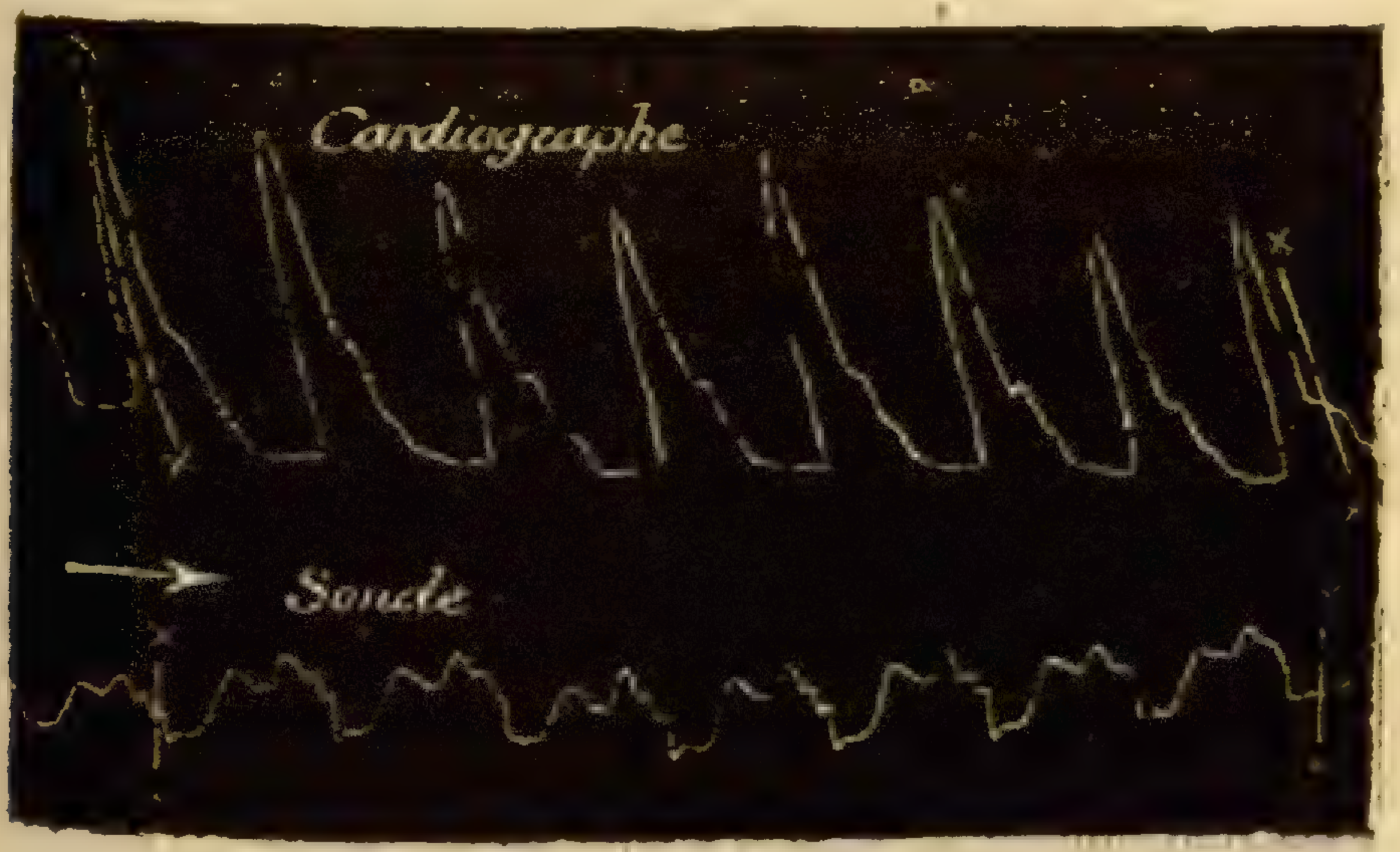


FIG. 28 Cardiogramme extérieur et cardiogramme œsophagien.

Conclusions.

A chaque pulsation cardiaque, la portion thoracique de l'œsophage, chez l'homme, est le siège d'une série typique de dilatations et de compressions donnant naissance à de

vraies pulsations que la sonde œsophagienne reliée à un tambour à levier peut traduire en graphiques.

Ceux-ci sont d'ordinaire notablement plus compliqués que les tracés recueillis par Martius au moyen des mêmes procédés.

L'interprétation de ces ondulations, donnée par ce dernier, ne saurait être admise.

La nôtre ne diffère que sur des points secondaires (ondulation post-systolique œsophagienne correspondant au vide post-systolique de Marey) de celle que Fredericq donne des graphiques œsophagiens pris chez le chien.

(Travail de l'Institut de physiologie de l'Université de Liège.)

Sur l'entraînement mutuel de l'écorce et du noyau terrestres en vertu du frottement intérieur ; par E. Ronkar.

L'existence de la nutation diurne ne peut guère s'expliquer qu'en admettant que le sphéroïde terrestre est formé de deux parties, savoir l'écorce et le noyau, ce dernier étant liquide au moins superficiellement (*). Cette hypothèse permet d'expliquer comment les moments d'inertie qui interviennent dans la précession et la nutation annuelle peuvent différer de ceux qui interviennent dans la nutation diurne. Dans le premier cas, ce sont les moments d'inertie du sphéroïde entier ou à fort peu près, qui doivent être pris en considération et alors on a sensiblement $B = A$ et $\frac{C}{A} = 1{,}0033$; tandis que, dans le second cas, les moments d'inertie qui doivent être considérés sont

---

(*) V. F. Folie. *Notice sur la nutation diurne et la libration de l'écorce terrestre* (Ann. de l'Observatoire royal pour 1888).

ceux de l'écorce (ou tout au moins des moments d'inertie qui dépendent principalement de ceux de l'écorce), auquel cas B diffère sensiblement de A. L'intervention du frottement intérieur et des actions mutuelles entre le noyau et l'écorce permet d'expliquer cette différence de manière de se comporter du globe terrestre vis-à-vis des forces perturbatrices à longue période et à courte période (*). Pour des forces à longue période, le sphéroïde peut se comporter comme si les deux parties étaient solidaires; pour les forces à courte période, l'écorce peut se mouvoir indépendamment du noyau.

Dans le présent travail, nous nous sommes proposé de rechercher jusqu'à quel point cette possibilité qu'a le sphéroïde terrestre de se comporter différemment dans la précession et la nutation annuelle d'une part, et dans la nutation diurne d'autre part, jusqu'à quel point, disons-nous, cette possibilité peut être réalisée en vertu du frottement intérieur.

En d'autres termes, quel est l'ordre de grandeur qu'il faut attribuer aux coefficients de frottement intérieur pour que, d'une part dans la nutation diurne, l'écorce se meuve à fort peu près comme si elle était indépendante du noyau, tandis que, d'autre part, dans la nutation annuelle et la précession, les deux parties du globe terrestre se meuvent solidairement? Si nous posons la question de cette façon, nous pouvons apporter de grandes simplifications dans le calcul en laissant de côté certaines circonstances qui ne peuvent avoir qu'une influence secondaire sur l'ordre de grandeur des quantités en question.

(*) Voir mon mémoire : *Sur l'influence du frottement et des actions mutuelles intérieures dans les mouvements périodiques d'un système.* **Mém. cour. et des sav. étrangers, t. LI.**

D'abord, nous pouvons considérer les moments d'inertie principaux de l'écorce comme égaux entre eux et égaux à A', pour lequel nous prendrons une valeur moyenne; nous pouvons aussi attribuer aux moments d'inertie du noyau une même valeur moyenne A.

Nous supposerons, par exemple, que le noyau et l'écorce sont formés de couches sphériques dont la densité procède suivant la loi de Lipschitz :

$$\rho = D - Eb^{\lambda},$$

D et E étant des constantes, et b le rayon moyen de la couche, le rayon terrestre étant pris pour unité.

Si nous supposons que le noyau est limité à la couche du rayon b, nous aurons :

$$A = \frac{8}{3}\pi b^5 \left(\frac{D}{5} - \frac{Eb^{\lambda}}{\lambda + 5}\right).$$

Posons :

$$I = \frac{8}{3}\pi \left(\frac{D}{5} - \frac{E}{\lambda + 5}\right).$$

Nous aurons alors :

$$A' = A - I.$$

Ensuite, soit :

$$A = \theta I,$$

il viendra :

$$A' = (1 - \theta) I.$$

La quantité θ qui entre dans ces formules est celle que nous avons déjà rencontrée dans différents calculs du même genre (*); sa valeur numérique nous est connue pour différentes valeurs de b.

(*) *Essai de détermination du rapport* $\frac{C}{A}$ etc. (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 3e série, t. V, n° 6, 1883, p. 19).

Cela étant, nous aurons, pour les équations du mouvement des deux parties du globe terrestre rapportées à trois axes de direction fixe dans l'espace et passant par le centre de gravité commun :

$$\left.\begin{aligned} A' \frac{dp'}{dt} &= L' + L_f \\ A' \frac{dq'}{dt} &= M' + M_f \\ A' \frac{dr'}{dt} &= N' + N_f \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\left.\begin{aligned} A \frac{dp}{dt} &= L - L_f \\ A \frac{dq}{dt} &= M + M_f \\ A \frac{dr}{dt} &= N - N_f \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

p', q', r' étant les composantes de la vitesse angulaire de rotation ω' de l'écorce, p, q et r les composantes de la vitesse angulaire de rotation du noyau ; L', M', N' sont les moments des forces perturbatrices périodiques agissant sur l'écorce ; L, M, N les quantités correspondantes pour le noyau ; enfin L_f, M_f, N_f sont les moments des forces de frottement du noyau sur l'écorce.

Occupons-nous d'abord de ces moments L_f M_f et N_f. Nous ferons provisoirement une hypothèse à ce sujet.

Nous supposerons d'abord que le frottement s'effectue directement au contact de la surface externe du noyau et de la surface interne de l'écorce, c'est-à-dire sur la sphère du rayon b. Ensuite, nous supposerons que le frottement est, en chaque point, proportionnel à la grandeur de l'élé-

ment $d\omega$ considéré sur cette sphère et à la vitesse relative du point où se trouve cet élément sur le noyau par rapport au même point considéré sur l'écorce. En d'autres termes, les composantes de la force de frottement pour un élément $d\omega$ sont :

$$\left.\begin{aligned} X d\omega &= f d\omega (v_x - v'_x) \\ Y d\omega &= f d\omega (v_y - v'_y) \\ Z d\omega &= f d\omega (v_z - v'_z) \end{aligned}\right\}.$$

La valeur du coefficient de frottement f que nous obtiendrons en partant de cette hypothèse du contact direct du noyau et de l'écorce devra être plus tard interprétée d'une manière plus conforme à la réalité des faits.

Cela étant, nous aurions :

$$\left.\begin{aligned} -L_f &= \Sigma (Yz - Zy)\, d\omega \\ -M_f &= \Sigma (Zx - Xz)\, d\omega \\ -N_f &= \Sigma (Xy - Yx)\, d\omega \end{aligned}\right\}.$$

Or, nous avons :

$$\left.\begin{aligned} v_x &= qz - ry \\ v_y &= rx - pz \\ v_z &= py - qx \end{aligned}\right\}, \qquad \left.\begin{aligned} v'_x &= q'z - r'y \\ v'_y &= r'x - p'z \\ v'_z &= p'y - q'x \end{aligned}\right\}.$$

Il vient donc :

$$\begin{aligned} -L_f &= \int (Yz - Zy) d\omega = f \int d\omega \left[((r - r')x - (p - p')z)z - ((p - p')y - (q - q')x)y \right] \\ &= f \left[(r - r') \int xz\, d\omega + (q - q') \int xy\, d\omega - (p - p') \int (z^2 + y^2) d\omega \right] \\ &= f (p' - p) \int (z^2 + y^2)\, d\omega. \end{aligned}$$

Ainsi donc, on a :

$$\mathrm{L}_f = f(p - p') \int (z^2 + y^2)\, d\omega,$$

$$\mathrm{M}_f = f(q - q') \int (x^2 + z^2)\, d\omega,$$

$$\mathrm{N}_f = f(r - r') \int (y^2 + x^2)\, d\omega.$$

Mais, pour la sphère :

$$\int (z^2 + y^2)\, d\omega = \int (x^2 + z^2)\, d\omega = \int (y^2 + z^2)\, d\omega$$

$$= \frac{2}{3} \int (x^2 + y^2 + z^2)\, d\omega = \frac{8}{3} \pi b^4.$$

Nous pouvons donc enfin poser :

$$\left.\begin{aligned} \mathrm{L}_f &= \alpha (p - p') \\ \mathrm{M}_f &= \alpha (q - q') \\ \mathrm{N}_f &= \alpha (r - r') \end{aligned}\right\},$$

$$\alpha = \frac{8}{3} \pi f b^4.$$

Pour la simplicité des notations, nous poserons :

$$\mathrm{L}' = a' \cos \frac{2\pi (t - \lambda')}{\mathrm{T}'}; \qquad \mathrm{L} = a \cos \frac{2\pi (t - \lambda)}{\mathrm{T}},$$

$$\mathrm{M}' = b' \cos \frac{2\pi (t - \lambda')}{\mathrm{T}'}; \qquad \mathrm{M} = b \cos \frac{2\pi (t - \lambda)}{\mathrm{T}},$$

$$\mathrm{N}' = c' \cos \frac{2\pi (t - \lambda')}{\mathrm{T}'}; \qquad \mathrm{N} = c \cos \frac{2\pi (t - \lambda)}{\mathrm{T}}$$

Les premières équations des groupes (1) et (2) donnent ainsi :

$$\left.\begin{aligned} A' \frac{dp'}{dt} &= a' \cos \frac{2\pi (t - \lambda')}{T'} + \alpha (p - p') \\ A \frac{dp}{dt} &= a \cos \frac{2\pi (t - \lambda)}{T} + \alpha (p' - p) \end{aligned}\right\}.$$

Nous nous occuperons simplement de ces deux équations, puisque les autres peuvent se grouper d'une manière analogue.

En intégrant, nous avons (*) :

$$(A + A')p' = \frac{a'T'}{2\pi}\left[\left(1 + \frac{A}{A'}\frac{1}{1+\varepsilon'^2}\right)\sin 2\pi \frac{t-\lambda'}{T'} + \frac{A}{A'}\frac{\varepsilon'}{1+\varepsilon'^2}\cos 2\pi \frac{(t-\lambda')}{T'}\right]$$

$$+ \frac{aT}{2\pi}\left[\left(1 - \frac{1}{1+\varepsilon^2}\right)\sin 2\pi \frac{t-\lambda}{T} - \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon^2}\cos 2\pi \frac{(t-\lambda)}{T}\right]$$

$$+ C - AC' e^{-\alpha\left(\frac{1}{A}+\frac{1}{A'}\right)t},$$

en posant :

$$\varepsilon' = \frac{T'}{2\pi}\left(\frac{1}{A} + \frac{1}{A'}\right)\alpha, \qquad \varepsilon = \frac{T}{2\pi}\left(\frac{1}{A} + \frac{1}{A'}\right)\alpha.$$

Si nous considérons l'action de la force de période T qui agit sur l'écorce, l'amplitude de cette force est réduite; le facteur de réduction est :

$$\theta' = \rho' \frac{A'}{A + A'}$$

(*) Voir mon mémoire : *Sur l'influence*, etc., p. 6.

en posant :

$$\rho'^2 = 1 + \frac{1}{1+\varepsilon'^2}\left[2\frac{A}{A'} + \left(\frac{A}{A'}\right)^2\right].$$

De cette manière, l'action de ladite force s'exerce sur l'écorce, comme si celle-ci entraînait une certaine partie du noyau ayant pour moment d'inertie A_1 et nous avons :

$$\frac{A'}{A_1 + A'} = \rho' \frac{A'}{A + A'}.$$

De là, on tire :

$$A_1 = \frac{A + A'}{\rho'} - A'.$$

Et :

$$\frac{A_1}{A'} = \frac{1 + \frac{A}{A'}}{\rho'} - 1.$$

De même, en vertu du frottement, la force de période T', qui agit sur le noyau, agit sur l'écorce avec une amplitude :

$$a\frac{A'}{A + A'}\frac{\varepsilon}{\sqrt{1+\varepsilon^2}} = a\rho\frac{A'}{A + A'},$$

$$\rho = \frac{\varepsilon}{\sqrt{1+\varepsilon^2}}.$$

On peut donc, par rapport au mouvement de l'écorce, considérer que le noyau entraîne une masse de moment A', faisant partie de l'écorce, et nous avons :

$$\frac{A'_1}{A + A'_1} = \rho \cdot \frac{A'}{A + A'}.$$

D'où l'on tire :

$$\frac{A'_1}{A'} = \frac{\rho}{1 + \frac{1}{A}(1-\rho)}.$$

Telles sont les formules déterminant les moments d'inertie des masses entraînées fictivement dans l'action des forces périodiques.

Nous avons maintenant à calculer la valeur des coefficients ε' et ε. Pour une même période $T = T'$, ces deux quantités ont une valeur commune :

$$\varepsilon = \frac{T}{2\pi} \cdot \frac{8}{3} \pi f . b^4 \left(\frac{1}{A} + \frac{1}{A'} \right)$$
$$= \frac{T}{2\pi} \frac{f . b^4}{I} \left(\frac{1}{\theta} + \frac{1}{1-\theta} \right) \frac{8}{3} \pi .$$

Mais pour trouver la valeur numérique de ε, nous devons exprimer, dans un même système d'unités absolues, toutes les quantités qui entrent dans l'expression ci-dessus. Nous prendrons, pour unité de masse, la masse du kilogramme; pour unité de temps, la seconde sidérale, et pour unité de longueur, le mètre.

Nous avions :

$$I = \frac{8}{3} \pi \left(\frac{D}{5} - \frac{E}{\lambda + 5} \right);$$

et nous avons obtenu :

$$\frac{D}{5} - \frac{E}{\lambda + 5} = \delta = 0,94975.$$

Mais, dans ce calcul, la densité introduite était, en réalité, le poids spécifique, et le rayon terrestre moyen avait été pris pour unité de longueur. Dans le système d'unités absolues que nous venons de choisir, nous avons donc :

$$I = \frac{8}{5}\pi\delta.10^3.R^5,$$

R étant la longueur en mètres du rayon terrestre moyen. Il faut entendre par là le rayon correspondant au parallèle dont le sinus de la latitude est $\frac{1}{\sqrt{3}}$, et nous prendrons :

$$R = 6{,}364{,}551 \text{ mètres.}$$

En ce qui concerne b, nous avons été amené, dans un travail précédent (*), à considérer l'épaisseur moyenne de la croûte comme ne dépassant pas $\frac{1}{100}$ du rayon moyen. Il importe donc surtout d'étudier ce cas au point de vue de l'entraînement, et nous poserons :

$$b = 0{,}99\,R.$$

Dans ce cas, on a :

$$\epsilon = 0{,}97356 \qquad \text{et} \qquad 1 - \theta = 0{,}02664.$$

Nous considérerons d'abord la période diurne et nous poserons :

$$T = 86{,}400,$$

conformément au système d'unités adopté.

(*) *Sur l'épaisseur de l'écorce terrestre déduite de la nutation diurne.*

Il vient donc :

$$\varepsilon = f \cdot \frac{86,400}{2\pi} \frac{(0,99)^4}{R\delta} \left(\frac{1}{\theta} + \frac{1}{1-\theta} \right) \overline{10}^3,$$

d'où :

$$\theta = f. \times 0,00008427.$$

Comme la valeur de ε est proportionnelle à T, il nous est facile de la calculer pour d'autres périodes. Pour une période de $18\frac{2}{3}$ ans, soit environ 6,819 jours, nous avons :

$$\varepsilon = f \times 0,5746;$$

et pour une période de 25,765 ans, soit environ 9,410,666 jours, nous aurons :

$$\varepsilon = f \times 795,1.$$

Nous avons maintenant à nous occuper de la valeur de *f*. L'hypothèse faite précédemment, savoir que l'écorce et le noyau exercent directement un frottement le long de la surface de séparation, paraît peu rationnelle; il est plus plausible d'admettre que ce frottement s'exerce par l'intermédiaire de la couche liquide qui les sépare. Ceci ne change rien à la forme de nos formules puisque, dans ce cas, le frottement reste en chaque point sensiblement proportionnel à l'élément de surface considéré sur la face interne de l'écorce ou sur la surface externe du noyau (éléments égaux si nous ne considérons pas la couche liquide comme absolument trop épaisse); le frottement reste aussi, dans ce cas, proportionnel à la vitesse relative du point considéré sur le noyau par rapport au même point considéré sur l'écorce. Reste la question de la masse

du liquide. Si nous ne considérons pas tout d'abord l'épaisseur de cette couche comme très grande, ce qui est favorable à l'entraînement, nous pourrons faire abstraction de sa masse sans changer beaucoup les valeurs des moments d'inertie de l'écorce et du noyau, ainsi que les rapports de ces moments, et les résultats que nous obtiendrons seront suffisamment exacts pour le but que nous nous sommes proposé d'atteindre.

Cela étant, considérons d'abord la période diurne; pour celle-ci, la question est de savoir si l'entraînemeut de l'écorce par le noyau réciproquement peut être important. Pour nous faire une idée de ce qui peut arriver à ce sujet, commençons par supposer que la couche intermédiaire a une viscosité égale à celle de l'eau à 10° et que son épaisseur se réduise à 1 mètre.

Nous avons alors environ :

$$f = 0{,}0013 \left(\frac{\text{kilog.}}{\text{mètre. sec.}} \right) (^*),$$

d'après les expériences de O.-T. Meyer.

Nous obtenons ainsi :

$$\varepsilon = 11 \times \overline{10}^{8}.$$

Cette quantité est insignifiante vis-à-vis de l'unité; à plus forte raison, en est-il de même de ε^2, et il n'y a pas, dans ce cas, d'entraînement possible entre le noyau et l'écorce. Nous pouvons certes supposer que la viscosité de

(*) *Ann. de Poggendorf*, t. CXIII.

la couche intermédiaire est plus considérable que celle de l'eau.

Voici quelques chiffres approchés des coefficients de frottement pour d'autres liquides, celui de l'eau à 10° étant pris pour unité :

Huile à 15°	500
Huile à 0°	5,000
Glycérine à 20°.	450
Glycérine à 0°	2,800

Pour avoir $\varepsilon = 1{,}1$, il nous faudrait prendre :

$$f = 107 \times 0{,}0013,$$

soit un coefficient de frottement deux mille fois plus fort que celui de l'huile à 0°; mais ceci suppose encore que la couche intermédiaire n'a qu'une épaisseur d'un mètre, ce qui ne paraît guère admissible. Si on admet une épaisseur d'un kilomètre seulement, il faut alors supposer un coefficient de frottement environ deux millions de fois supérieur à celui de l'huile à 0°, pour que ε prenne une valeur approchant de l'unité. Dans ces conditions, il nous paraît que, dans les termes périodiques diurnes, l'indépendance du noyau et de l'écorce est suffisamment démontrée.

Si nous considérons ensuite la nutation annuelle et la précession, il s'agira plutôt de savoir si, pour celles-ci, il peut y avoir indépendance marquée entre le noyau et l'écorce. Nous prendrons d'abord la précession.

Nous avons alors :

$$\varepsilon = f. \times 793.1.$$

et si nous faisons l'hypothèse de la couche liquide de

1 mètre d'épaisseur et ayant la viscosité de l'eau, nous avons :

$$\varepsilon = 1{,}03.$$

S'il est peu probable que l'épaisseur de la couche liquide soit de 1 mètre, il est aussi fort peu probable que la viscosité moyenne de cette couche soit celle de l'eau, car on doit probablement rencontrer, dans la couche intermédiaire, toute la succession des états compris entre l'état liquide et l'état solide. Si, tenant compte de ce fait, on attribue à la couche intermédiaire des épaisseurs plus fortes, on n'obtient rien d'exagéré pour les coefficients de frottement; ainsi, pour une épaisseur de 1 kilomètre et une viscosité égale à celle de l'huile à 0°, on a :

$$\varepsilon = 5{,}15.$$

Pour avoir, dans ce cas :

$$\varepsilon = 10{,}3,$$

il suffirait d'une viscosité double de celle que nous venons de supposer.

Or, cette valeur de ε est déjà suffisante pour que l'entraînement soit notable. Pour le montrer, supposons seulement :

$$\varepsilon = \sqrt{99} = 9{,}95.$$

Nous avons :

$$\frac{A}{A'} = \frac{\theta}{1-\theta} = 36{,}54 \qquad \text{et} \qquad \frac{A'}{A} = \frac{1}{36{,}54},$$

$$1 + \varepsilon^2 = 100;$$

puis :

$$\rho' = 3{,}88,$$

$$\rho = 0{,}995;$$

enfin :

$$\frac{A_1}{A'} = 8{,}7 \qquad \text{et} \qquad \frac{A'_1}{A'} = 0{,}995.$$

ce qui montre que l'entraînement de l'écorce par le noyau est presque complet et que l'entraînement du noyau par l'écorce est fort considérable.

En conséquence, dans la précession, l'entraînement réciproque à peu près complet des deux parties du globe terrestre, en vertu du frottement, a pour lui une assez forte probabilité.

Reste la nutation annuelle ; comme la période est ici quinze cents fois plus faible que celle que nous venons de considérer, il faudrait, pour parvenir à des résultats analogues à ceux que nous venons d'obtenir pour la précession, prendre des coefficients de frottement quinze cents fois plus forts.

Pour le cas de la couche d'eau d'un mètre, on a seulement :

$$\varepsilon = 0{,}00074.$$

Pour avoir :

$$\varepsilon = 7{,}4,$$

il faudrait dans ce cas un coefficient de frottement dix mille fois plus fort que celui de l'eau ; toujours en ne supposant qu'une épaisseur de 1 mètre à la couche intermédiaire.

Le cas de la nutation annuelle est donc difficile à trancher sans avoir des notions plus exactes sur la nature et

sur l'étendue de la couche intermédiaire. Il ne faut pas oublier que, si la dépendance entre le noyau et l'écorce ne s'établit pas, dans ce cas, en vertu du frottement, elle peut parfaitement s'établir en vertu des attractions entre les deux parties du sphéroïde; nous nous proposons d'examiner ce point dans un autre travail.

Le point important que nous croyons avoir établi ici est l'indépendance relative entre l'écorce et le noyau, quant à la nutation diurne, en vertu du frottement. Ce point est essentiel puisque l'existence de la nutation diurne en dépend. Quant à la précession, il est aussi probable, d'après ce que nous venons de dire, que l'action seule du frottement produit l'entraînement presque complet et réciproque du noyau et de l'écorce.

La question de l'intervention du frottement soulève celle de la perte de force vive correspondante. Nous nous proposons aussi d'examiner plus tard la question à ce point de vue.

PRÉPARATIFS DE LA SÉANCE PUBLIQUE.

Conformément à l'article 17 de son règlement, la Classe entend la lecture des discours suivants destinés à cette séance :

La formation houillère, par M. Alphonse Briart ;

L'empire du carbone, par M. Louis Henry.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance publique du 17 décembre 1889.

M. Alph. Briart, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. G. Dewalque, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Fr. Crépin, Éd. Mailly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, M. Mourlon, P. Mansion, J. Delbœuf, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* L. Errera et F. Terby, *correspondants.*

Assistent à la séance :

Classe des lettres : MM. Ch. Potvin, *directeur;* Ch. Faider, Alph. Wauters, P. Willems, T.-J. Lamy, G. Tiberghien, Al. Henne, *membres;* Alph. Rivier, *associé.*

Classe des beaux-arts : C.-A. Fraikin, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, Joseph Jaquet, Jos. Demannez, G. De Groot, Gustave Biot, Henry Hymans et Edm. Marchal, *membres.*

La séance est ouverte à 1 heure et demie.

La formation houillère; par M. Briart, directeur de la Classe des sciences.

Pour se procurer la houille, l'homme a dû fouiller le terrain houiller dans tous les sens, le perforer par des galeries et des puits jusqu'à des profondeurs auxquelles on n'aurait osé penser il y a à peine un demi-siècle. Par cela même, tous ses détails stratigraphiques sont connus et tous ses accidents géologiques, quoique souvent cachés par des épaisseurs considérables d'assises plus récentes, sont aussi bien définis que ceux que l'œil admire aux flancs dénudés des Alpes. De leur côté, les travaux d'exploitation proprement dits ont permis de reconnaître la houille dans tous ses détails de gisement, dans ses particularités organiques les plus minimes.

Il semblerait, d'après cela, que la formation houillère, la mieux connue de toute la série géologique, dût être aussi la mieux expliquée et que sa géogénie ne soit plus à faire. Il n'en est rien, et c'est plutôt le contraire qui existe. Aucune n'a donné lieu à autant de tâtonnements, aucune dont la géologie soit restée, jusqu'aujourd'hui, plus mystérieuse.

C'est à la houille elle-même que nous devons cette étrange anomalie; c'est elle, la roche caractéristique de la formation, et par cela même qu'elle est d'origine organique, qui donne lieu à tous les débats, à toutes les incertitudes. Malgré l'abondance et la belle conservation des fossiles végétaux que renferment les roches houillères, on en est

toujours à discuter leur nature intime, et l'on ne parvient pas à s'entendre sur la façon dont tant de débris se sont accumulés.

C'est que cette dernière question est, il faut le reconnaître, hérissée de bien grandes difficultés, que l'examen minutieux du gisement et l'étude approfondie des organismes houillers auxquels on s'est livré dans ces derniers temps, semblent grandir encore. Je n'ai, certes, pas la prétention d'éclaircir tous les points obscurs, ni d'apporter une solution nouvelle ; mon ambition se bornera à montrer à quel point la question en est arrivée et quels sont les coins du voile qui restent à soulever.

Le mineur qui, le premier, pénétra dans une couche de houille, ne tarda pas à remarquer les empreintes si délicates et si admirablement conservées dans les schistes feuilletés qui sont comme l'herbier de la période houillère. Sa curiosité fut vivement attirée par ces impressions si variées de troncs d'arbres ou de feuilles entremêlées et surtout par ces frondes de fougères qu'il parvenait à peine à distinguer des fougères actuelles. Elles furent pour lui un sujet de grand étonnement, mais l'idée ne lui vint pas de les rapporter à une ancienne végétation, moins encore d'en déduire, pour la houille, une origine végétale (1).

---

(1) Je me souviens parfaitement du temps où ces idées ne rencontraient, chez nos mineurs, qu'une incrédulité défiante et narquoise tout à la fois. Ils ne pouvaient comprendre qu'une succession de couches aussi considérables, se superposant, comme dans nos bassins houillers, sur des hauteurs de plus de mille mètres, séparées par des stampes de schistes et de grès se répétant sans cesse, pussent être les résultats d'autant de végétations distinctes.

Pour en arriver là, il fallut l'examen attentif de la science, et encore suis-je loin de dire que leur nature a été bien définie d'abord. Comme pour les coquilles fossiles, il y eut de nombreuses hésitations et l'on a commencé par y voir des *jeux de la nature*. Mais cette explication n'a pu être de longue durée et le botaniste, même le moins exercé, en reconnut bien vite l'insuffisance. Leur véritable signification lui devint bientôt évidente et il fut insensiblement amené à reconnaître à la houille une origine végétale incontestable.

C'est au commencement du XVIII^e^ siècle, dit M. de Saporta (1), que l'on doit placer la première tentative rationnelle de ce genre : elle est due à Antoine de Jussieu, qui présenta, en 1718, à l'Académie des sciences de Paris, un mémoire intitulé : *Examen des causes des impressions de plantes marquées sur certaines pierres des environs de Saint-Chamond dans le Lyonnais*. Ces pierres étaient des schistes houillers que le savant botaniste appelait : *la plus ancienne bibliothèque du monde*.

Malheureusement, l'étude du gisement lui-même fut longtemps délaissée par les savants, à cause précisément des difficultés qu'elle présentait. Les travaux souterrains, peu accessibles dans ces temps reculés et fort éloignés des centres scientifiques, ne permirent pendant longtemps de voir les choses que d'une façon très sommaire et très incomplète ; l'homme de science dut souvent se contenter de ce que lui disait le mineur du gisement même, et bien des points importants lui échappaient.

---

(1) *Revue des Deux Mondes*, La formation de la houille, 1882, livraison du 1^er^ décembre.

Cependant, on vit bientôt que cette étonnante végétation houillère, à laquelle on avait cru reconnaître tant de points de contact avec la végétation actuelle, s'en trouve, en réalité, fort éloignée. C'est ce qu'avait entrevu déjà Antoine de Jussieu au siècle dernier, et c'est ce qu'ont confirmé les savants botanistes qui, pendant la première moitié de ce siècle, se sont occupés des flores fossiles des différents bassins houillers. Je me contenterai de citer : *Steinhauer*, en Amérique, *Schlotheim* et *Sternberg*, en Allemagne, *Ad. Brongniart*, en France, *Lindley* et *Hutton*, en Angleterre.

Depuis, ces études ont été continuées dans ces différents pays dans des conditions sensiblement meilleures. Les botanistes ont pu voir les choses par eux-mêmes et d'une façon plus complète. Ingénieurs des mines, ils ont visité les gisements d'une manière assidue. Ils ont pu les envisager dans leur ensemble et en étudier tous les détails, parfois d'importance réelle, qui avaient échappé à leurs devanciers.

Il semble y avoir, en ce moment, une ardeur de recherches qui doit aboutir, dans un avenir prochain, à dissiper tous les doutes. *Schimper*, *Grand'Eury*, *Fayol*, *Zeiler* et *Renault*, en France, *Achepohl* et *Weiss*, en Allemagne, *Williamson*, en Angleterre, *Stur* et *Toula*, en Autriche, *Lesquereux*, en Amérique, et d'autres que je pourrais citer, multiplient à l'envi leurs travaux. Parviendront-ils à nous dire ce que fut cette époque géologique qui nous a légué le trésor inestimable de la houille (1) ?

---

(1) Des découvertes précieuses et réellement étonnantes sont dues à cet esprit d'émulation, à ces recherches persévérantes. Tous les géologues qui ont visité l'Exposition universelle de Paris ont pu s'en

Et cependant, ce qu'il y a de certain, c'est que jamais les controverses n'ont été aussi nombreuses et aussi animées. Bien loin d'entrevoir ces déductions tant désirées, nous semblons nous en éloigner de plus en plus. Ces observations si belles et si précises, au lieu de confirmer l'une ou l'autre des théories anciennes, n'ont eu pour résultat que d'en faire naître de nouvelles. Les points que l'on croyait les mieux établis sont remis en question. J'en indiquerai tout à l'heure quelques-uns parmi les plus importants, me gardant bien, du reste, d'aborder certains problèmes ardus de botanique fossile, et laissant à de plus compétents que moi le soin de les discuter et de les résoudre.

Certains faits n'en restent pas moins acquis; certaines vérités, professées déjà en grande partie par les anciens paléontologistes, ont reçu une éclatante confirmation par les observations récentes.

---

convaincre; tous ont admiré les compartiments des Charbonnages français dans la grande salle des machines et les magnifiques collections paléontologiques qui ajoutaient à la partie industrielle un reflet scientifique si remarquable. Qui n'a pas été frappé d'étonnement devant ces nombreux et gigantesques insectes de Commentry recueillis par M. Fayol : *Protophasma Dumasi*, *Titanophasma Fayoli*, *Ch. Brongniart*, ce dernier de près de 30 centimètres de longueur de corps et de 60 centimètres d'envergure? Cela ne donne-t-il pas à réfléchir à ceux qui croient encore nécessaire de gratifier l'époque houillère d'une atmosphère tellement chargée d'acide carbonique qu'elle aurait supprimé plutôt que favorisé la vie aérienne? De son côté, M. Grand'Eury a exposé les échantillons végétaux les plus remarquables à l'aide desquels, complétant les travaux de ses devanciers, il a pu établir définitivement la nature intime de la houille. L'œuvre de M. Grand'Eury est un véritable monument de science et d'érudition géologique.

Parmi ces faits acquis, celui qui semble dominer tous les autres par sa généralité et sa grande importance est celui-ci : La grande masse de la houille, sa presque totalité a été formée par les écorces et les feuilles des végétaux. Ce qui nous a été conservé du ligneux est très peu de chose et consiste en ces lits minces de houille daloïde dont certaines couches sont parsemées, ou en de rares fragments de tiges silicifiées, englobés dans la silice compacte ou dans des rognons de fer carbonaté. On en est encore à chercher la cause mystérieuse de la disparition du ligneux, phénomène d'autant plus remarquable qu'il semble caractériser la formation houillère. Il devient, en effet, très rare dans les combustibles fossiles de la base des terrains secondaires et disparaît entièrement dans les formations charbonneuses qui ont suivi. La désorganisation ou fermentation végétale qui a produit l'acide ulmique paraît ne s'être exercée que sur le ligneux des plantes houillères, tissu lâche et d'altération facile, respectant la partie corticale dans laquelle semble s'être concentrée toute la force de résistance de la tige. Elle a dû être bien prompte cette désorganisation et bien complète puisque, jusqu'en ces derniers temps, on a cru que certaines tiges étaient, de leur nature même, réellement creuses. Ce sont des parties de ces végétaux silicifiées plus promptememt encore, c'est-à-dire avant la désorganisation, qui ont fait constater le contraire. Je dois ajouter que l'explication de la désorganisation par l'eau n'est pas d'une application générale et que, par exemple, pour les troncs restés debout dans les strates stériles et réduits aussi à leur seule écorce, on a dû recourir à l'action d'un air humide et chaud, et l'on a rappelé que ces mêmes influences agissent encore de nos jours sur certains arbres des forêts tropicales du nouveau monde.

Ce point fondamental étant admis, la question qui domine toutes les autres est celle-ci : De quelle façon tous ces débris végétaux se sont-ils accumulés et répandus en couches si nombreuses, si régulières et si étendues ? Diverses solutions ont été proposées et de nouvelles idées surgissent encore tous les jours, tellement elle comporte de points épineux et embarrassants. Mais toutes, anciennes ou récentes, gravitent autour des deux théories premières que je vais résumer en quelques mots (1).

Ou bien la houille s'est formée à l'endroit même où croissaient les végétaux, à la façon dont se forme le combustible de nos tourbières actuelles; ou bien elle est due à l'accumulation de végétaux arrachés de lieux de croissance éloignés, amenés et déposés par les eaux comme une alluvion végétale, résultat d'une sédimentation réelle. D'un côté nous avons *la formation sur place*, de l'autre *la formation par transport*.

Laquelle admettre de ces deux hypothèses? Telle est la question principale, la question réellement géologique, celle que je me propose d'examiner plus particulièrement.

Il semblerait que l'on eût dû donner tout d'abord la préférence à la formation sur place, comme à la plus

---

(1) Nous ne pouvons nous laisser entraîner à discuter certaines théories n'ayant pas pour base l'origine végétale et qui ne sont plus guère soutenues. Telles sont celles qui donnent à la houille une origine animale ou une origine purement minérale, ou même qui en font le résultat d'une précipitation atmosphérique. Ces hypothèses paradoxales ne peuvent être maintenues en présence des progrès de la science.

simple des deux, d'autant plus que nous la voyons encore fonctionner sous nos yeux et que, dans certaines de nos tourbières anciennes, on a pu constater plusieurs couches de tourbe superposées, séparées par des assises terreuses et stériles. On y voyait, en petit, l'image de nos bassins houillers. Mais ici, comme en beaucoup d'autres problèmes de géologie, on a dédaigné d'abord les solutions simples; on a cru devoir recourir à des phénomènes inconnus à notre époque, à des cataclysmes, à des engloutissements de végétaux sur une échelle extraordinaire.

Plus tard, on est revenu de ces idées où l'imagination avait trop beau jeu et qui, du reste, venaient se heurter à des impossibilités par trop évidentes. Consultant la nature actuelle, on a eu recours à des transports sur une moins vaste échelle et l'on s'est demandé si les trains de bois, transportés par les grands fleuves d'Asie et d'Amérique jusqu'à leurs deltas et même plus loin, ne pourraient pas rendre raison du phénomène. On n'a pas éprouvé de bien vives satisfactions de ce côté et l'on s'est enfin tourné vers la formation sur place. Cette théorie a été fort en vogue jusque dans ces derniers temps, mais, comme je l'ai dit, elle semble perdre du terrain en ce moment. Ce sont les recherches de savants ingénieurs français qui ont provoqué cette dernière évolution. Ils ont repris la théorie du transport, mais cette fois du *transport à courte distance* et, tout en restant fort éloignés d'être d'accord entre eux quant aux détails, ils l'ont appliquée non seulement aux combustibles minéraux de la période houillère, mais aux anthracites et aux graphites qui ont précédé et aux lignites qui ont suivi. Ils n'en ont excepté que les tourbes quaternaires et modernes.

Notre intention étant de nous borner strictement à

l'examen des houilles, nous laisserons de côté les combustibles des autres formations.

Constatons d'abord la tendance des partisans du transport à appliquer leurs théories à toutes les houilles, qu'elles appartiennent à des *bassins lacustres* ou à des *bassins marins*. D'où, nécessité de bien fixer la signification que l'on doit attacher à ces mots.

L'idée de faire déposer les végétaux terrestres dans les eaux de la mer, comme un sédiment marin ordinaire, n'est plus guère soutenue. Celle de chercher l'origine de la houille dans des accumulations de plantes marines, algues ou fucus, est, d'une façon générale, plus délaissée encore. La houille s'est certainement formée dans des bassins d'eau douce. Seulement, on retrouve fréquemment, dans les stampes stériles de schistes, de psammites et de grès séparant les couches et, concurremment avec elles, formant la masse des grands bassins houillers du nord de la France, de la Belgique, de l'Angleterre, de la Westphalie, etc., des fossiles marins tels que *Goniatites, Productus, Spirifer, Aviculo-pecten, Chonetes, Crinoïdes* et autres, prouvant l'intervention incontestable de la mer dans la formation de ces strates ; tandis que dans les bassins houillers du département de la Loire, du centre et du midi de la France, beaucoup plus restreints du reste, semblable chose ne se remarque jamais. Les premiers sont les *bassins houillers marins*, les seconds sont les *bassins houillers lacustres*.

D'autres particularités, que j'aurai l'occasion de préciser par la suite, distinguent encore ces deux modes de formation.

Pour en revenir à la grande question géologique qui nous occupe, constatons de nouveau que la théorie du

transport semble recourir à des causes qui ne sont plus agissantes en ce moment, et nous nous trouvons, de prime abord, entraînés à discuter les principes des deux grandes écoles géologiques. Pendant que l'*École des causes anciennes* perd continuellement du terrain sur toutes les questions se rattachant aux phénomènes dont notre globe a été le théâtre, pendant que l'*École des causes réelles* prétend donner l'explication de tous ces phénomènes, quelque gigantesques qu'ils aient pu être, en ne recourant qu'aux forces dont dispose la nature aux temps présents, les seules dont elle disposait aux temps géologiques, forces toujours agissantes et pouvant encore produire les mêmes effets, voilà que, pour la formation de la presque totalité des combustibles minéraux, on croit devoir recourir à des causes qui n'agissent plus, aux théories de l'ancienne école, et que cette école redevient triomphante !

C'est que, dans le cas qui nous occupe, les partisans des anciennes théories peuvent nous dire, et avec raison, que les conditions de végétation et de climats n'étaient réellement pas les mêmes aux temps géologiques qu'aux temps actuels et qu'ils ne peuvent invoquer des causes qui n'existaient pas encore. Ils nous disent que le phénomène du tourbage n'a lieu, de notre temps, que sous les climats tempérés et froids, qu'il n'existe pas, à proprement parler, sous la zone torride. Ils nous disent, de plus, qu'à l'époque houillère, il n'y avait ni climats froids ni climats tempérés et qu'un climat tropical et uniforme régnait sur toute la terre. Pour preuve, ils invoquent les végétaux mêmes de la houille chez lesquels, qu'ils proviennent des régions voisines des tropiques ou des terres actuellement si désolées du cercle polaire, l'examen le plus minutieux n'a pu faire découvrir aucun indice bien évident d'une périodi-

cité de croissance, d'activité ou d'arrêt annuel de la vie végétale.

On ne peut donc reporter entièrement à l'époque houillère la théorie des causes actuelles. Mais on ne peut pas non plus prétendre, avec M. Grand'Eury, « qu'il faut reconstituer le passé des houilles de toutes pièces. » Si les conditions sous lesquelles se sont formés les combustibles fossiles ont changé, ce ne peut être que sous les climats froids et tempérés. Quand on voit, sous la zone torride, ces conditions à peine amoindries de température, d'humidité et de végétation, est-on bien en droit de poser, en principe absolu, qu'il ne se peut plus former sur le globe aucun dépôt charbonneux dans les conditions où est née la houille ?

Je ne sais si, sous la zone torride, où le besoin de combustible n'est pas aussi pressant que dans nos climats, les recherches ont été poussées suffisamment loin pour pouvoir affirmer qu'il ne s'y forme pas de semblables dépôts. Le tourbage n'y existe-t-il réellement pas, ou plutôt aucun dépôt végétal produit par les mêmes éléments de conservation n'y prépare-t-il pas, pour l'avenir, un combustible fossile ? Je pense qu'il serait prématuré de le dire.

Dans tous les cas, si le tourbage, sous la zone torride, ne produit rien de semblable, ne devons-nous pas reconnaître au transport des végétaux la même impuissance, et ne sommes-nous pas en droit de conclure, par analogie, que l'accumulation par voie de transport n'a jamais fonctionné que dans des cas spéciaux et exceptionnels, comme elle fonctionne encore de nos jours ?

Examinons, du reste, plus à fond la théorie du transport. Tout indique, dit M. Grand'Eury, que les couches de

houille « sont des dépôts, produits par les eaux courantes, d'écorces et de feuilles déposées horizontalement et empilées les unes sur les autres. » C'est l'énoncé clair et précis de la théorie.

D'après les travaux les plus récents des paléontologistes, les plantes houillères croissaient toutes, sans exception, dans l'eau ou dans des endroits humides sujets à de fréquentes inondations. De là, elles étaient entraînées dans de vastes bassins de dépôt, plaines immenses, basses et horizontales, constamment sous l'eau. « Mais, dit M. Grand'-Eury, la détrition et la quasi-dissolution des débris végétaux étaient parfois poussées très loin au pied des forêts humides et au fond des marécages avant le transport dans les bassins de dépôt. » C'est-à-dire que cette détrition et cette quasi-dissolution pouvaient se faire avant comme après le transport, par suite des mêmes circonstances et sous l'action des mêmes agents.

« La formation de la houille, dit de son côté M. de Lapparent, a été précédée par une désorganisation de la matière végétale, c'est-à-dire par une *fermentation tourbeuse* qui a détruit les tissus en donnant de l'acide ulmique. » Or, cela ne se peut faire qu'en eau peu profonde, presque stagnante, et cela fait crouler tout d'abord les hypothèses réclamant des bassins de dépôt de grande profondeur. D'un autre côté, cette formation indispensable d'acide ulmique est-elle compatible avec la vitesse et l'agitation de courants d'eau qui auraient produit le transport d'une quantité aussi considérable de végétaux ?

Nous devons en conclure que les lieux de croissance, comme les bassins de dépôt, devaient se trouver identiquement dans les mêmes conditions, et nous sommes en droit de nous demander pourquoi faire intervenir le tran-

sport? On ne s'explique guère la nécessité de ce déplacement.

Voilà, si je puis m'exprimer ainsi, des objections de principes. Nous allons examiner la question à un point de vue plus pratique, interrogeant les faits et tâchant de les faire accorder avec l'une ou l'autre théorie.

Une objection des plus sérieuses à la théorie du transport résulte de la grande régularité originelle des couches de houille des bassins marins. Il est difficile, si pas impossible, d'admettre, par le charriage, une répartition des végétaux aussi uniforme que celle que nécessite cette régularité. Jamais on ne remarque, dans ces couches, de changements brusques dans la puissance totale, dans l'épaisseur ou la disposition des lits, dans la nature et la manière d'être des intercalations schisteuses. Ces particularités persistantes des gisements suffisent souvent pour les faire reconnaître à de grandes distances. Nous ne croyons pas possible de méconnaître, dans des allures aussi remarquables, une végétation sur place, rencontrant sur une aire très étendue, une grande régularité dans les conditions de vie assurant une même régularité de dispersion; et si nous remarquons, dans nos couches, des variations lentes et progressives, c'est que les conditions de la vie végétale y éprouvaient des modifications, mais d'une manière également lente et progressive.

Dans les conditions de peu de profondeur et de faibles courants nécessaires, comme nous venons de le voir, aux bassins de dépôt, le transport n'aurait pu y produire que des accumulations irrégulières de débris, principalement au voisinage des lieux de croissance, et il en serait résulté des lentilles ou massifs isolés, peu reliés entre eux, espèces d'îlots séparés par des canaux stériles. Et qu'on le

remarque bien, ce n'est pas une simple supposition que je fais ici. Les auteurs partisans du transport nous en ont cité des exemples qu'ils invoquent à l'appui de leur thèse.

Je suis loin de méconnaître la réalité de tels faits, et ici je rappellerai la distinction expresse que j'ai déjà faite entre les bassins lacustres et les bassins marins. J'ai peu étudié les premiers ; je connais beaucoup mieux les seconds. Doit-on attribuer les allures lenticulaires que l'on constate dans les bassins lacustres à l'irrégularité inévitable de la répartition du transport des végétaux ? Je ne sais. Quant aux mêmes *allures en chapelet*, comme les désignent nos mineurs, que l'on remarque fréquemment dans nos bassins marins, elles proviennent de causes non originelles mais postérieures au dépôt (1). Elles doivent donc rester étrangères à notre sujet.

---

(1) On peut parfois y reconnaître des ravinements produits par les eaux courantes du marécage même où s'est effectuée la formation sur place. Variant leurs cours, elles ont pu entamer la couche fraîchement déposée des substances végétales, comme nous voyons les cours d'eau de nos tourbières actuelles y tracer lentement leurs méandres et y découper des îlots de la façon la plus capricieuse. On doit y voir, d'autres fois, l'action d'eaux de ruissellement exerçant leurs ravages, d'une façon plus violente, après le dépôt des assises terreuses supérieures à la couche, les ravinant et pénétrant même jusqu'à celle-ci, produisant de cette façon une fausse discordance de stratification. J'en pourrais citer des exemples incontestables qu'une longue expérience de la pratique des mines m'a permis de constater.

Mais je dois surtout rapporter l'origine de ces accidents à l'action dynamique des forces qui, après le dépôt de nos bassins houillers, les ont dérangés et bouleversés d'une façon si étonnante. Remarquons que ces allures se rencontrent principalement dans les parties les plus

Il semble aussi que la grande pureté chimique de la houille soit une objection, pour le moins aussi sérieuse que la précédente, à la formation par voie de transport. N'oublions pas que la houille des bassins marins est généralement plus pauvre en matières terreuses que la plupart de nos végétaux actuels. Quelle que soit l'hypothèse

---

accidentées et affectent principalement les couches supérieures qui ont dû le plus souffrir de ces mouvements des terrains. Les cassures ou failles qui en sont résultées n'ont pas toujours eu lieu d'une façon plus ou moins oblique et transversalement aux couches, mais fréquemment elles se sont faites parallèlement à la stratification même, les forces agissantes trouvant dans les couches de houille molles et non raffermies encore des plans de moindre résistance. On trouve fréquemment aux toits des couches des surfaces de glissement qui leur sont parallèles, d'un brillant remarquable, et sur lesquelles on voit des traînées blanches de Pholérite. Ce sont des plans de stratification primitifs suivant lesquels le mouvement s'est opéré. Il y a donc eu, parfois, cheminement du toit sur la couche et de la couche sur le mur, et cela n'a pu se faire sans qu'il en soit résulté, pour cette couche, des déformations et des entraînements d'autant plus considérables que le cheminement a été plus prolongé. Des parties de couche se sont déplacées, amoncelées en certains endroits, tandis qu'en d'autres il s'est fait des amincissements et même des disparitions complètes.

C'est à cette même cause que doivent être attribués les renflements et les contournements de la schistosité des quelques couches d'anthracite que l'on rencontre, d'une façon si constante, vers le sommet du calcaire carbonifère. Je cite ce fait parce qu'il est à la portée de tout le monde et peut être vérifié partout où des redressements ont mis ces couches en affleurement. Je tiens, dès maintenant, à faire connaître le résultat de mes observations relativement à un fait géologique fort important et dont, si je ne me trompe, les causes n'ont pas encore été parfaitement définies.

admise, l'eau du dépôt devait être d'une pureté extrême, et les affluents nombreux, qu'ils aient ou non charrié des végétaux, ne devaient rien ajouter à la quantité de matières inertes du végétal lui-même. L'atmosphère était certainement fort peu poussiéreuse et, par cette voie, aucune impureté n'a pu parvenir au marécage. Mais nous devons ajouter, à la très faible proportion d'impuretés des écorces et des feuilles, la proportion contenue dans le ligneux et qui n'a pu être évacuée après disparition de la matière organique. D'un autre côté, on semble refuser au transport un trajet suffisant pour permettre aux troubles des eaux de se déposer. « Le transport, dit M. Grand'Eury, s'effectuait des marais environnants aux bassins de dépôt. » Donc transport très court. La théorie de M. Fayol comporte un transport plus court encore. La belle conservation des empreintes végétales se refuse, en effet, à admettre une longue flottaison. Cette grande pureté de l'eau, absolument nécessaire, et cette courte distance de flottaison, peut-être plus nécessaire encore, ne sont-elles pas deux choses qui s'excluent d'une manière absolue et qui rendent fort improbable l'hypothèse du transport ?

Tels sont les motifs principaux qui m'ont fait rejeter, pour nos bassins marins, la théorie de la formation par voie de transport. Il me reste à examiner ceux que l'on peut opposer à la théorie de la formation sur place. Partisan convaincu de cette dernière, je la défends depuis longtemps déjà et tout ce qui a été écrit depuis, toutes les attaques dont elle a été l'objet, ne sont pas parvenues à ébranler mes convictions.

C'est ici le lieu de bien préciser ce que l'on entend par formation sur place.

Pris dans un sens absolu, le tourbage ne peut être admis pour la houille. Les tourbières de l'époque houillère devaient, en effet, avoir un facies tout différend des nôtres. Il ne s'agit plus de nos sphaignes ou de plantes analogues se convertissant en tourbe par le pied à mesure de leur croissance, mais d'une végétation presque entièrement arborescente dontl es tiges, parfois fort élevées, bien que de croissance très rapide, étaient, par conséquent, très fragiles. Les feuilles, les branches et les tiges elles-mêmes, abattues par une vétusté précoce ou par les vents, tombaient dans le marécage où elles avaient pris pied ; mais elles ne s'écartaient pas plus de leurs lieux d'origine que les feuilles des arbres de nos forêts dispersées autour d'eux par les vents d'automne. Cette immense quantité de débris recouvraient bientôt toute l'étendue des marécages eux-mêmes, s'y conservant à la façon des végétaux de nos tourbières. Relativement à ces dernières, il y a donc eu transport, mais transport bien court, que j'appellerais volontiers *transport intérieur*, par opposition au transport des autres théories qui sont toujours supposés se faire de l'extérieur.

Tous ces débris devaient être détachés, les feuilles de leurs branches, les branches de leurs troncs et les troncs de leurs racines, et tout cela devait former un enchevêtrement aussi inextricable que celui qu'un plus long transport aurait pu produire. C'est ainsi que s'accumulent les débris des forêts vierges des régions tropicales qui se conserveraient de la même manière si, au lieu de tomber sur la terre sèche où ils sont rapidement désorganisés, ils tombaient dans une eau marécageuse.

L'inextricabilité des débris ne peut donc être invoquée en faveur de l'une ou de l'autre théorie.

Mais l'une et l'autre ont cru voir, dans certaines particularités du gisement lui-même, des motifs sérieux de préférence. C'est ainsi que les partisans de la formation sur place ont vu, dans les nombreuses empreintes végétales des assises schisteuses inférieures aux couches, les traces des racines des végétaux constituant les forêts houillères, et dans les troncs restés debout dans les assises supérieures, les derniers restes ou survivants de ces mêmes forêts.

Nous allons d'abord nous occuper des racines et ici nous abordons une question d'une difficulté réelle.

Jusque dans ces derniers temps, on a considéré les *Stigmaria* comme les racines des plantes arborescentes houillères, Sigillaria et Lépidodendron principalement. Or, ces empreintes végétales si caractéristiques se trouvent toujours dans l'assise schisteuse inférieure à la couche. Il y a plus : cette assise ne renferme jamais d'autres traces végétales et, par cela même, elle se distingue des assises supérieures dont elles sont complètement absentes, à moins qu'une seconde couche ne succède, à peu de distance, à la première. Cette disposition remarquable se constate dans tous les bassins houillers marins du Nord, où la couche schisteuse à Stigmaria a reçu un nom spécial (*Mur* en Belgique et dans le nord de la France, *Under clay* en Angleterre, *Sohle* en Allemagne). Nous n'avons pas d'autre moyen de reconnaître si une couche est renversée ou si elle se trouve dans sa position normale que de constater si le mur se trouve au-dessus ou au-dessous; mais ce moyen est infaillible. Connu des mineurs de date immémoriale, il était mis en pratique bien longtemps avant que les savants s'en fussent emparés pour appuyer la théorie de la formation sur place.

Or, cette particularité si remarquable par sa constance

dans les bassins marins, ne se rencontre que très rarement dans les bassins lacustres. Le mur à Stigmaria ne se montre qu'exceptionnellement au-dessous des couches du département de la Loire, du centre et du midi de la France.

Cette différence essentielle et caractéristique entre les deux ordres de bassins houillers, n'expliquerait-elle pas jusqu'à un certain point les différences d'opinions émises quant à leur géogénie ? Doit-on s'étonner outre mesure que les conclusions ont été tout autres selon que l'on a été amené à considérer ou les uns ou les autres ?

Mais si les Stigmaria n'existent qu'exceptionnellement à la sole des couches des bassins lacustres, on les retrouve dans les interstratifications schisteuses qui divisent ces couches et qui ne sont, en réalité, que les murs des différents lits. L'analogie reparaît donc, et bien qu'amoindri, l'argument persiste; mais il ne persiste qu'à la condition que les Stigmaria aient été les racines des tiges aériennes qui s'élevaient au-dessus du marécage.

Or, quelle peut être la nature réelle des Stigmaria ? Cette question a exercé la sagacité de nombreux botanistes. Diverses solutions ont été proposées sans qu'aucune puisse être admise sans contestations. La botanique fossile, malgré les nombreux éléments d'étude dont elle dispose, reste enveloppée de bien des incertitudes. Devons-nous voir, dans ces mystérieux végétaux, des tiges arborescentes, des racines de Sigillaires ou des rhizomes vivant dans les eaux boueuses, n'en sortant pas ou pouvant, dans certaines conditions favorables, s'élever au-dessus des eaux en tiges aériennes? Tout en reconnaissant que la solution de ces questions donnerait la clef de bien des difficultés, je dois laisser à de plus compétents que moi le soin de les résoudre.

Dans tous les cas, et quelle que soit la solution qui intervienne, la présence de ces singuliers végétaux aux murs des couches prouve que la végétation était possible dans les bassins de dépôt de la théorie du transport. Si nous ne pouvons voir en eux les racines des tiges aériennes qui s'y sont déposées, nous devons constater qu'ils en ont été les constants précurseurs. Comment se fait-il que les assises à Stigmaria de nos bassins marins soient toujours suivis d'un dépôt charbonneux, d'un lit de houille, quelque mince qu'il soit? N'y a-t-il réellement eu aucun lien de parenté entre des organes végétaux se trouvant si invariablement dans les mêmes situations les uns par rapport aux autres?

Les partisans de la formation sur place ne montraient pas avec moins de satisfaction les troncs restés debout aux toits des couches, dans une position normale à la stratification. Réduits, il est vrai, à une mince écorce charbonneuse, le vide intérieur rempli des mêmes sédiments que ceux de l'extérieur, ils ont conservé les mêmes cicatrices foliaires que ceux qui sont couchés à plat dans les premiers lits schisteux du toit. Connus depuis longtemps par les beaux exemples rencontrés dans les exploitations à ciel ouvert de la mine du Treuil en France, constatés depuis et presque partout par les travaux souterrains, ils semblent restés là comme les témoins irrécusables d'une ancienne végétation. Ils se présentent souvent aussi rapprochés et aussi nombreux que les arbres de nos forêts actuelles.

On semblait prendre la nature ancienne sur le fait : dans les strates inférieures à la couche, on voyait des racines tellement serrées, tellement abondantes, qu'elles faisaient supposer la plus luxuriante végétation; dans les strates supérieures, des troncs qui semblaient implantés

dans la couche même, comme les derniers vestiges de cette végétation en voie de décrépitude.

Ces troncs ont-ils réellement vécu en place ? Les géologues, les naturalistes et les ingénieurs qui les ont étudiés le reconnaissent sans hésitation, même les partisans de la théorie du transport, malgré la contradiction dans laquelle ils se placent et que nous aurons à examiner.

M. Fayol seul n'admet pas cette croissance sur place, et certes il est de trop grande autorité comme ingénieur et comme géologue pour que son opinion puisse passer inaperçue. Frappé, comme beaucoup d'autres, du grand nombre d'affaissements successifs qu'entraîne la théorie du charriage en eau peu profonde ou celle de la formation sur place, il propose une théorie nouvelle admettant le transport et le dépôt en eaux de profondeurs qui pouvaient aller jusqu'à huit cents mètres. Les eaux de ruissellements torrentiels, arrachant aux collines environnantes les végétaux, les limons et les graviers, les entraînaient et les répandaient en deltas aux embouchures des fleuves. La séparation et la répartition de ces substances diverses se faisaient, par un courant graduellement affaibli et sous l'action de leurs densités et de leurs volumes, en couches inclinées de 0 à 45°, les graviers d'abord, les sables ensuite, puis les parties limoneuses et enfin les débris végétaux. Ces actions, prolongées indéfiniment, donnaient lieu à une assise de composition complexe, presque horizontale dans sa masse, mais à fausses stratifications courbes et obliques, montrant des poudingues et des graviers à la partie supérieure, des grès et des schistes à la partie moyenne, ces derniers recouvrant la houille formant l'assise inférieure dans laquelle ils semblent pénétrer.

Telle est, en peu de mots, la théorie de la formation

par deltas, que M. Fayol a développée dans un travail considérable, fruit de longues recherches et observations sur le bassin houiller de Commentry et autres, accompagné de planches nombreuses où l'habileté du dessinateur a peut-être eu une trop large part.

Il y a plus : le même ingénieur, à la suite d'expériences faites dans des bassins de décantation, où il faisait entraîner, par un courant d'eau, des sédiments de différentes natures, en même temps que des débris végétaux, a cru pouvoir conclure que les troncs debout du terrain houiller ont dû provenir du transport et ont pu prendre leur position actuelle au-dessus des sédiments amenés avec eux en eaux profondes, s'embourbant de plus en plus par l'apport de nouveaux sédiments.

Ces idées, récemment émises, de M. Fayol ont été accueillies par un des géologues les plus éminents de notre époque, par M. de Lapparent, qui a cru pouvoir énoncer en principe que : « Pour la grande majorité des combustibles, une seule théorie, celle de M. Fayol, est en mesure de rendre compte de toutes les particularités observées. »

Malgré cette grande autorité, je ne pense pas que cette théorie ait beaucoup de chances de faire son chemin dans le monde géologique. L'appliquer à nos bassins marins du Nord serait d'une impossibilité absolue. Jamais une stratification semblable n'y a été signalée, et si nous trouvons parfois dans les grès des stratifications obliques ou entrecroisées, nous devons les attribuer à des courants de plages ou d'estuaires en eaux peu profondes, ou même à des actions éoliennes, postérieures au dépôt des végétaux.

L'opinion générale est donc que les troncs debout sont les indices certains d'une végétation ayant vécu sur place. Ce sont de véritables forêts fossiles dont il importe de

bien préciser la signification réelle au point de vue de la formation du combustible.

Sont-ce les derniers vestiges ou retardataires d'une végétation qui a pris fin après l'accumulation de la couche de houille, ou les précurseurs d'une végétation nouvelle venant s'implanter sur un sol inondé où nulle végétation n'existait auparavant ? C'est la solution de ces importantes questions qui a le plus préoccupé les derniers observateurs.

L'objection la plus sérieuse aux yeux d'un ingénieur qu'opposent les partisans du charriage à la formation sur place a été formulée en 1877, par M. Grand'Eury, de la manière suivante : « Lorsque des plantes en place existent au toit ou au mur des couches, une séparation tranchée a toujours lieu, aussi bien d'avec la sole que d'avec le toit; les racines sont rasées suivant le plan, d'ordinaire très net, de la sole, et les souches du toit s'étalent sur le charbon sans jamais y pénétrer. »

Je parlerai d'abord des racines ou Stigmaria, qui semblent, en effet, rasées au plan du mur et ne pas pénétrer dans la couche. Je ferai remarquer que la partie corticale de ces végétaux, la seule qui, comme chez tous les autres, a été conservée, était d'une ténuité extrême, et telle qu'il serait de toute impossibilité de suivre sa trace dans la houille, quand même les tiges auraient conservé leur position normale de croissance. C'est ce qui, évidemment, n'a pas eu lieu. Ces tiges se sont affaissées les premières sur le dépôt terreux du mur, recevant ensuite les autres débris végétaux en superposition plus ou moins parallèle, quelle que soit la façon dont ceux-ci y ont été amenés. La partie non souterraine du végétal a dû se séparer nettement de la partie enfouie,

racine véritable du rhizome. En place dans le mur, les Stigmaria ne peuvent plus l'être dans la couche, pas plus que les tiges qu'ils ont pu supporter. Il y a ici un changement de régime dont il importe de tenir compte, comme il y en a un à la fin du dépôt des végétaux qui explique la position exceptionnelle des troncs restés debout dont nous allons parler.

Faisons d'abord une distinction importante entre les troncs immédiatement superposés à la couche et ceux qui, venus plus tard, en sont séparés par une épaisseur plus ou moins grande de sédiments. Ces derniers, beaucoup moins nombreux, semblent être les continuateurs isolés d'une période de grande végétation, traits d'union reliant deux formations de houille. Je n'ai à m'occuper ici que des premiers.

J'ai eu fréquemment l'occasion, en parcourant les travaux de déhouillement, de voir de ces forêts fossiles. Les troncs debout dont elles se composent sont, pour le mineur, une source de grands dangers, et sa grande préoccupation est d'en prévenir la chute. Heureusement et contrairement à ce que semble dire M. Grand'Eury, les bases élargies de ces troncs se distinguent parfaitement sur la surface unie du toit. Elles s'y étalent, mais en y laissant une trace de pénétration, incontestable selon moi, une empreinte en creux qui circonscrit une surface grossièrement circulaire. N'oublions pas que, comme je viens de le dire, les écorces conservées des racines ou des parties voisines des racines étaient d'une ténuité extrême. Quelle que soit la cause mystérieuse de la disparition du ligneux, la place laissée par lui, le vide intérieur s'est rempli des mêmes sédiments terreux que ceux qui s'accumulaient au dehors, et cela jusqu'à la base, jusqu'au plan

de la couche elle-même. Rien d'étonnant donc à ce que le toit se continue dans ce même plan, sauf l'empreinte circulaire dont je viens de parler.

Une conséquence bien curieuse ressort de la présence de ces troncs debout au milieu des schistes et atteignant parfois des hauteurs considérables, jusqu'à seize et même vingt mètres. C'est que l'accumulation des végétaux de la houille a dû être d'une extrême lenteur relativement au dépôt des roches encaissantes. Combien de générations végétales la formation d'une couche de moyenne puissance a-t-elle exigées, se succédant au même endroit et abandonnant leurs écorces et leurs feuilles au marécage? Tandis que nous voyons les troncs rester en place pendant que se fait autour d'eux le dépôt des sables et des argiles jusqu'au sommet de la partie qu'aujourd'hui nous retrouvons engloutie. Or, ces troncs, quelle que soit leur hauteur, ne peuvent représenter qu'une seule de ces générations.

Cette considération m'aidera puissamment à répondre à quelques objections formulées par M. Grand'Eury, le grand adversaire de la formation sur place. On retrouve fréquemment des Stigmaria dans la houille elle-même; mais, dit ce savant ingénieur, « ils y sont toujours superposés à plat tout comme les autres débris végétaux, » et il en conclut que les uns comme les autres y ont été transportés. Il va plus loin et il énonce cette proposition radicale : « On chercherait vainement dans la houille le moindre indice de tige s'étant développée sur place. »

Il est certain que l'accumulation sur place, telle que nous la comprenons et telle que nous l'avons exposée déjà, arrivera identiquement aux mêmes résultats que le transport. On ne peut retrouver les troncs debout dans la houille même, parce que rien ne pouvait les maintenir dans leur

verticalité, comme ont pu faire, plus tard, les amoncellements des sédiments terreux du toit. D'un autre côté, on ne peut prétendre faire prendre aux débris végétaux une position plus horizontale dans une hypothèse que dans l'autre. Beaucoup de ces végétaux, du reste, étaient branchus, comme les Cordaïtes et les Lepidodendrons, et tous ensemble, y compris les Stigmaria, ont constitué d'abord un enchevêtrement sans ordre de superposition, sans stratification possible. La stratification remarquée dans la houille n'est pas le fait du dépôt, de la sédimentation ; elle ne s'est dessinée qu'après, par suite de l'affaissement lent et continu de toute la masse. C'est le tassement et la compression qui ont pu réunir en des plans sensiblement horizontaux ces troncs, ces branches, ces feuilles et ces rhizomes, produits de tant de générations végétales successives, et cela, quel que soit le mode de dépôt.

Je ne dois rien négliger dans cette discussion déjà longue d'un question géogénique des plus intéressantes pour l'histoire du globe. Voici un fait des plus futiles au premier abord, mais qui, examiné dans toutes ses conséquences, semble apporter une objection très sérieuse à la formation sur place. On retrouve parfois, dans la houille même, des cailloux roulés de roches antérieures au terrain houiller, qui ne peuvent y avoir été amenés que par voie de transport; d'où l'on conclut au transport de toute la masse. Ce sont des galets de granite, de porphyre, de gneiss, de quartzite, quelquefois d'un très fort volume et qui sont toujours revêtus d'une patine charbonneuse brillante. De tels faits sont très rares, mais le fussent-ils plus encore, ils sont bien faits pour ébranler les convictions les mieux assises. Ces galets se trouvent quelquefois très loin de leur gisement de première origine, et leur présence dans la houille a paru

tellement singulière que l'on n'a pas reculé devant des explications entièrement inadmissibles. On a supposé qu'ils pouvaient provenir d'une concentration ou concrétion minérale après coup, comme les nodules de fer carbonaté, bien plus importants encore, ou bien que ce sont des météorites. Ils sont réellement et ne peuvent être que le résultat du transport, et leur extrême rareté constitue, selon moi, une objection des plus sérieuses à la théorie du transport même. Comment concevoir, en effet, qu'une quantité aussi prodigieuse de végétaux, arrachés aux terres voisines, n'aient emporté avec eux, retenus dans leurs racines, dans leurs tiges évidées ou dans l'enchevêtrement de leurs innombrables radeaux, que des débris minéraux tellement rares que l'on n'a pu en trouver un second dans tout le bassin de S^t-Étienne ? Des faits aussi exceptionnels doivent être dus à des causes tout aussi exceptionnelles, et nous devons rechercher si la formation sur place ne nous les présentera pas. En effet, les marécages que suppose cette théorie ne pouvaient pas être sans écoulement. Ainsi que dans les marais tourbeux actuels, des cours d'eau y circulaient lentement et un flottage y était possible. Les végétaux qui en étaient l'objet, les îles flottantes qui y échouaient, quelque rares qu'ils aient pu être, auront pu transporter les galets que l'on retrouve dans la houille et qu'ils auront arrachés à quelque rive lointaine du marécage.

La théorie de la formation sur place ne peut évidemment pas être exclusive de tout transport, par cela même qu'elle admet le renouvellement de l'eau. M. Grand'Eury, qui a défendu la théorie adverse avec tant de talent et de conviction, admet de son côté, comme fait exceptionnel, il est vrai, une formation mixte; et les deux théories principales de la formation de la houille, bien qu'opposées en principe,

conservent au moins quelques points de contact et se font de mutuelles concessions.

J'ai essayé jadis de tracer un tableau de la formation houillère en y appliquant les principes que j'essaye de défendre aujourd'hui. Plusieurs de mes devanciers ont été plus loin et, s'aidant du crayon des artistes, ils ont voulu parler aux yeux. De là sont provenues ces nombreuses gravures qui illustrent les livres écrits dans le but très louable de vulgariser la science. La géologie en a eu sa bonne part et la formation de la houille n'a pas été épargnée. Mais si l'on doit parfois rendre hommage à l'habilité du dessinateur, on peut aussi, très souvent, constater que son imagination l'a entraîné beaucoup trop loin. Plus récemment, les naturalistes eux-mêmes ont saisi le crayon et, en des planches moins pittoresques, sans doute, mais plus véridiques, se sont livrés à des essais de restaurations. Ils ont représenté les végétaux houillers en place, au milieu de leurs marécages, sous leurs différents aspects et avec leurs modifications successives. Ils ont reproduit leurs hypothèses, qui sont loin de s'accorder toujours. C'est une question de temps et de nouvelles études. Mon ambition ne doit pas aller jusque-là. Je me bornerai, pour terminer cette étude déjà longue, à esquisser l'aspect que devait présenter une plaine houillère en voie de formation sur place, à montrer ce que devait être notre pays à l'époque des houilles.

Représentons-nous cette plaine basse, immense, comme une jungle de l'Inde ou une steppe de la mer Caspienne, s'étendant à perte de vue dans le sens de l'est et de l'ouest, et s'arrêtant, vers le sud, aux montagnes bleues qui bornent l'horizon de ce côté et qui sont les premiers soulèvements des Ardennes. Depuis l'époque déjà lointaine de ces soulè-

vements, la contrée n'a pas cessé de s'affaisser et la mer a commencé le comblement de l'immense dépression qui en était résultée. Les bassins secondaires se sont remplis dès l'époque dévonienne, puis est venue l'époque carbonifère qui a complété l'horizontalité des dépôts. Les premières assises sédimentaires de l'époque des houilles se sont déposées à leur tour et la mer s'est retirée vers le nord. Elle y a formé un cordon littoral et élevé de faibles dunes, ceinture protectrice qui lui a, de ce côté, fermé l'accès de la plaine. Par le jeu des marées, elle y a fait longtemps refluer les cours d'eau qui y apportaient leurs dépôts limoneux. Le niveau s'est élevé de plus en plus et tout y est admirablement préparé pour la formation qui va venir.

A un régime purement marin a succédé un régime d'eaux saumâtres, et bientôt celui-ci a été remplacé par un régime entièrement d'eau douce. Les eaux limoneuses se sont peu à peu détournées, et il ne reste sur la vaste plaine qu'une eau peu profonde dans laquelle n'arrivent plus les sédiments terreux.

Bientôt une abondante végétation vient s'y implanter et elle se trouve transformée en une forêt immense. Des cours d'eau, maintenant au-dessus du balancement des marées, y décrivent leurs méandres aux cours changeants, paisibles et tranquilles, et quelques rares éclaircies, se montrant par intervalles, concourent à en varier l'aspect. Tout le reste n'est qu'une forêt sans fin.

Si nous y pénétrons, nous voyons que l'eau, d'une limpidité extrême, nous laisse facilement apercevoir le fond tourbeux où viennent s'implanter une multitude de troncs de toutes natures qui, s'élevant dans les airs, y étalent leurs feuillages des plus variés et des plus étonnants.

Que de sujets d'étude s'offrent à nos yeux émerveillés,

et combien nous sommes impuissants à les détailler tous !

Nous ne nous arrêterons pas aux Stigmaria que nous voyons, au-dessous des eaux, serpentant entre les tiges, et dont les fonctions continuent à rester mystérieuses.

Les Fougères, au contraire, attireront nos regards, soit qu'elles élèvent directement d'un sol à peine immergé leurs vastes frondes largement étalées et en touffes buissonnantes, soit que, du sommet de hautes tiges, elles les laissent se balancer gracieusement aux moindres souffles des vents. C'est en vain que nous essayerions d'embrasser l'ensemble de cette flore des Fougères houillères dont les espèces se comptent par centaines.

Puis viennent les Sigillaires et les Lepidodendrons, types végétaux qui paraissent le mieux caractériser la flore de cette époque. Leurs troncs sont garnis d'une infinité d'empreintes, bases de feuilles détachées successivement et d'une admirable régularité. Cette particularité et leur grande similitude d'aspect extérieur, les ont fait longtemps considérer comme très voisins dans l'ordre naturel. Des études ultérieures ont semblé devoir les écarter en rangeant les Sigillaires parmi les Phanérogames gymnospermes. On croyait leur reconnaître quelques liens de parenté avec les Cycadées dont ils auraient été les ancêtres. Des études plus récentes tendent à les abaisser considérablement et à les rapprocher, de nouveau, des gigantesques Lepidodendrons auxquels nous ne pouvons donner, comme descendants, que nos chétifs Lycopodes et Sélaginelles.

Nous voyons ensuite les Cordaïtes, grands arbres aux branches nombreuses et au feuillage abondant. A peine connus il y a quelques années, ils ont été reconstitués par

des prodiges d'observations et par un admirable esprit de synthèse, dans leur port, leurs feuilles, leurs fleurs et leur pollen, et dans la structure anatomique de toutes leurs parties. Par l'abondance de leurs débris, ils contribuent plus que tous les autres à la formation de la houille.

En ordre plus modeste viennent les Calamites et les Calamodendrons que, pendant longtemps, on a cru devoir placer à une grande distance les uns des autres. Mais ce n'était jamais sans une sorte d'étonnement touchant à l'incrédulité que l'on voyait les formes calamitoïdes se diviser en deux groupes si distincts. Cette distinction tend à disparaître. Mais devons-nous faire remonter les Calamites au niveau des Calamodendrées, c'est-à-dire parmi les Phanérogames gymnospermes où ces derniers se sont longtemps maintenus, ou devons-nous faire descendre les Calamodendrons au niveau des Calamites parmi les Cryptogames? Question épineuse, qui paraît devoir se décider dans ce dernier sens; et la flore houillère, si nous en exceptons les Cordaïtes, deviendrait presque entièrement cryptogamique.

Malheureusement, la réformation s'étend à d'autres végétaux, que l'on avait cru, jusqu'à présent, avoir un caractère tout à fait spécial et indépendant. Je veux parler des Asterophyllites, des Annularia, des Sphenophyllum, etc., qui étaient considérés comme les plantes les plus basses et les plus délicates de l'époque houillère. On les représentait comme des plantes à tiges flexibles, pliant sous le poids du feuillage, à demi-submergées et indiquant à peine, par leurs traînes, le faible courant de l'eau. Si nous ne devons plus y voir que des organes complémentaires des Calamodendrées, des rameaux divers dont les feuilles se modifient suivant leur position sur la tige, nous appau-

vrissons la flore houillère en lui enlevant un de ses aspects les plus gracieux, la petite végétation des eaux, et nous la rendons presque complètement arborescente.

Tous ces végétaux si étranges et que de nouvelles recherches tendent à rendre plus étranges encore, nous les voyons croître et se mélanger dans des proportions très diverses, selon les conditions d'existence, la nature du fond et la profondeur de l'eau. Aussi loin que notre vue peut s'étendre, nous voyons se prolonger le même paysage et, au-dessus de tout, une atmosphère tranquille et saturée d'humidité, un soleil versant sur cette luxuriante végétation une lumière à peine tamisée par les brumes opalines des pays chauds. La température uniforme qui règne sur le globe entier exclut les troubles atmosphériques violents auxquels tous ces végétaux à croissance rapide ne pourraient résister. Nous les voyons, au contraire, se maintenir dans une atmosphère tranquille et, par le seul effet de la vétusté, se dépouiller de leurs feuilles à mesure qu'ils s'élèvent dans les airs. Les frondes des fougères s'affaissent successivement dans le marécage, les feuilles des Sigillaires, des Lepidodendrons, des Cordaïtes, tombent à leur tour. Les branches et les troncs fléchissent et s'empilent les uns sur les autres. Bientôt le ligneux disparaît et il ne reste que les feuilles et les écorces dans cette vaste accumulation de débris. Quelques branches mortes seulement conservent ce ligneux; elles se détachent en menus fragments et se réunissent en petits lits qui seront plus tard la houille daloïde. Tous trouvent dans l'eau les mêmes éléments de conservation; chaque génération végétale tombée faisant place à une génération nouvelle qui prend directement racine dans les débris déjà accumulés.

Quel doit être le règne animal au milieu d'une flore aussi riche et aussi variée? Il semblerait que les deux règnes doivent être en rapport et que de nombreux animaux doivent y vivre et prospérer. Il n'en est pas tout à fait ainsi. Nous pouvons cependant, grâce à la lumière tamisée à travers le feuillage, suivre le vol saccadé de nombreux insectes, parmi lesquels nous remarquons des névroptères dont on a signalé la première apparition dès l'époque dévonienne, et des orthoptères qui, plus récents, ont acquis d'abord une taille gigantesque qui ne doit plus jamais être atteinte.

Si nous scrutons les profondeurs de l'eau, nous pouvons suivre la trace rapide de quelques poissons, fuyant, au milieu du labyrinthe des troncs et des débris enchevêtrés, les atteintes de quelques sauriens nageurs, humbles ancêtres des monstrueux reptiles qui doivent désoler les mers de l'époque secondaire; et à travers les éclaircies, nous voyons parfois se dresser, au-dessus de l'eau, la tête hideuse d'un Labyrinthodon, souche des amphybiens destinés à devenir si nombreux.

Pas de chants d'oiseaux pour égayer, pendant le jour, les tristes solitudes de ces forêts sans fin; pas de cris d'animaux rodeurs qui interrompent la silencieuse uniformité des nuits. Rien que les cris stridulants ou les battements d'ailes des insectes et le gloussement des amphybiens, pour dire à notre oreille attentive que la vie animale existe dans ces massifs verdoyants, et que bientôt s'entendra le prélude des mille voix du monde animé. Si nous nous rappelons que, malgré l'exubérance de cette végétation, les véritables fleurs n'existent pas encore, nous ne devons pas nous étonner qu'Alexandre Brongniart ait déjà fait ressortir ce que ce paysage a de morne et de triste.

Mais la plaine houillère ne doit pas conserver indéfiniment l'aspect forestier que je viens de décrire. L'affaissement général de la contrée continue ; il s'accentue même à un moment donné et modifie brusquement le régime des eaux. Les ruissellements plus rapides entaillent plus profondément les terres émergées et, se répandant au milieu de la forêt houillère, y transforment les eaux limpides en eaux boueuses et sédimentaires. De son côté, la mer y revient, d'abord par les embouchures des rivières, puis, franchissant les faibles barrières que lui opposent les dunes affaissées, en refoule les débris dans la plaine. Les sables et les argiles se déposent, tantôt en eaux douces, tantôt en eaux salées, nous offrant ainsi le type le plus saisissant d'une *formation Poldérienne* (1). La végétation disparaît ; des tiges isolées ou réunies en massifs plus ou moins serrés élèvent encore leurs cimes au-dessus des eaux, parsemant de leurs débris les assises sédimentaires qui s'accumulent à leurs pieds.

Cet état de choses continue jusqu'à ce que ces sédiments, après un temps plus ou moins long, finissent à leur tour par combler le *Polder*. Alors, les ruissellements redeviennent moins rapides et de nouvelles dunes restreignent de nouveau l'empire de l'océan. L'eau, moins profonde, redevient limpide, la végétation reprend possession du domaine dont elle avait été momentanément dépossédée, et une seconde couche de houille commence à se former.

---

(1) On a constaté, dans les cendres de la houille même, de nombreuses diatomées appartenant à des genres d'eau douce, mais associés à quelques genres marins.

Telle est la façon dont je crois que nous devons comprendre la *formation de la houille sur place*. J'ai essayé de l'exposer dans toute sa simplicité, l'opposant à la formation par voie de transport dont il est bien difficile d'admettre toutes les complications.

Mais, quelle que soit la théorie que l'on adopte, on n'en reste pas moins frappé d'étonnement et de perplexité devant cette succession de couches de houille si nombreuses, séparées par des assises stériles se continuant sur des hauteurs aussi considérables (1). Devant un tel spectacle, ne restons-nous pas confondus d'admiration et ne devons-nous pas avouer notre impuissance ?

Dans tous les cas, ce n'est pas la question de temps qui doit nous arrêter. Nous ne devons pas nous laisser effrayer par le grand nombre de fois que le même phénomène a dû se produire. Habitués à tout mesurer à notre courte existence, les temps historiques nous paraissent déjà bien longs. Les temps géologiques ne se mesurent guère. Tout ce que nous savons, tout ce qui reste prouvé par les faits eux-mêmes, c'est que le temps n'a pas été disputé à la nature pour accomplir son œuvre.

---

(1) Le bassin houiller de la Belgique est estimé à plus de 1200 mètres de puissance et renferme environ 120 couches exploitables dans le couchant de Mons. Celui de la Westphalie est plus puissant encore et le nombre des couches y est plus grand. A cela nous devons ajouter les couches de trop faible puissance pour être exploitées, plus nombreuses que les premières, et dont la formation a exigé le même ordre de phénomènes.

L'empire du carbone; par Louis Henry, membre de l'Académie.

Il était naturel qu'appelés à l'honneur de prendre la parole dans cette haute assemblée, un géologue, ingénieur dans un de nos districts miniers, et un chimiste, adonné à l'étude de la chimie organique, se rencontrassent sur le même terrain scientifique.

Voilà tout simplement comment il arrive, coïncidence curieuse, que le carbone fait à lui seul les frais de la séance d'aujourd'hui.

S'il fallait, d'ailleurs, justifier le monopole temporaire que ce corps s'arroge sur l'attention de cet auditoire distingué, je pourrais invoquer en sa faveur l'importance de son rôle actuel. Dans ces jours d'hiver, où le soleil se montre si parcimonieux, si avare même de ses bienfaits, c'est le charbon que nous appelons à notre secours; c'est à lui que nous demandons la chaleur et la lumière, ces deux grands moteurs de l'activité humaine.

Mon savant confrère, M. Briart, directeur de la Classe des sciences, vient de vous entretenir, avec une compétence parfaite, de la houille, le charbon des géologues; j'aurai, à mon tour, l'honneur de vous parler pendant quelques instants du charbon des chimistes, c'est-à-dire du carbone.

I.

Environ soixante-dix corps simples sont inscrits aujourd'hui à l'état civil de la chimie.

Par leur association, deux à deux, trois à trois, en nombre plus considérable, suivant des lois précises, immuables, ils forment la multitude des corps composés.

Dans la genèse de ceux que l'on connaît en ce moment, leur rôle est bien loin d'avoir la même importance.

Certains ne forment qu'un petit nombre de dérivés; leur rareté, l'élévation de leur prix les rend moins abordables aux chimistes, ou leur peu de sociabilité les retient à l'écart vis-à-vis des autres.

L'histoire du thorium, du beryllium, du lanthane, de l'yttrium, du didyme et d'autres corps aussi rares ou aussi peu connus, pourrait se développer en quelques pages.

Mais à côté de ces éléments, principicules aux domaines restreints, d'autres apparaissent comme de puissants potentats dont les états, couverts d'une population serrée, s'étendent sur de vastes et fertiles territoires.

Il en est deux qui sont à signaler avant tous les autres quant à leur fécondité, le carbone et le silicium,

Membres d'une même famille naturelle, analogues dans leurs propriétés principales, la nature en a fait la base chimique des deux règnes. Le silicium est l'élément fondamental du règne minéral, le carbone est l'élément fondamental du règne organique. Si les minéraux sont taillés surtout dans le silicium, c'est de carbone que sont pétris les composés organiques, et c'est à juste titre que la chimie du carbone s'est appelée autrefois et s'appelle encore la chimie organique.

Cependant, quelque fécond que se montre le silicium, le carbone l'est davantage encore et dans une mesure extraordinaire.

L'ensemble de ses dérivés constitue, dans la série des composés chimiques, un véritable empire dont l'œil n'aperçoit pas les limites et auquel on ne peut assigner de frontières.

Il y a peu d'années, un chimiste allemand fit le dénombrement des combinaisons carbonées; il en compta près de 16,000; leur catalogue constitue un volume de cinq cents pages, grand in-8°, d'un texte très serré.

C'est certainement plus que la totalité des composés formés par les autres éléments tous ensemble.

Ce recensement date de 1883. Aujourd'hui la patience de M. Richter — c'est le nom de ce chimiste laborieux — serait mise à une plus rude épreuve; je n'hésite pas à dire qu'il aurait à signaler au delà de 20,000 composés carbonés distincts.

C'est que si les combinaisons carbonées naturelles sont nombreuses, incomparablement plus nombreuses encore sont les combinaisons artificielles, et, grâce à l'activité des chimistes, le nombre s'en accroît tous les jours avec une étonnante rapidité.

Des formes nouvelles éclosent sans cesse dans les laboratoires sous l'œil et à l'appel des chimistes, comme des fleurs dans un champ fertile. Et devant cette production incessante, c'est bien le cas de rappeler cette parole de Pascal : « l'imagination se lasserait plus tôt de concevoir que la nature de produire. »

Il m'a semblé qu'il y a dans cette prolification chimique un fait capable de piquer la curiosité de tout le monde, digne de fixer au même degré l'attention du philosophe et du naturaliste.

II.

Quelle en est l'origine ? On la trouve, avant tout, dans certaines particularités de la manière d'être du carbone, qui en font, dans la série des éléments, un corps vraiment extraordinaire.

La nature qui l'appelait à de si hautes destinées, l'a traité avec une complaisance évidente.

Le carbone se fait remarquer par trois propriétés principales : l'élévation de sa valence, l'extension de ses affinités, enfin et surtout par son pouvoir d'agglutination à lui-même.

Chacun de ces points nécessite quelques développements.

Parmi les idées générales dont s'est enrichie la chimie moderne, il n'en est pas de mieux établie et de plus importante que la différence de capacité de combinaison des divers éléments.

Sous ce rapport le carbone a été généreusement doté; l'unité d'action chimique étant représentée par l'atome de l'hydrogène ou du chlore, l'atome du carbone est quadrivalent. Ces quatre unités d'affinité sont pour lui quatre bras puissants pour saisir et retenir les atomes ou les groupements étrangers : aussi les combinaisons monocarbonées, simples et mixtes, se comptent déjà par centaines.

Le carbone n'est pas moins remarquable par son aptitude extrême à la combinaison. Cette proposition semble être un paradoxe, car les faits la contredisent en apparence d'une manière formelle.

Sous quelque forme, en effet, qu'il se présente, à l'état libre, diamant, graphite ou masse amorphe, le carbone se distingue par une inertie physique et chimique presque invincible. Fixe et infusible aux températures les plus élevées, il refuse de se dissoudre dans tous les véhicules. Ses affinités, d'ailleurs fort restreintes, ne sont mises en jeu que sous l'action des agents physiques les plus énergiques; pour l'associer à l'hydrogène, il faut recourir au puissant secours de l'arc voltaïque; l'oxygène et le soufre, les seuls éléments auxquels il consente à s'unir, réclament le stimulant d'une chaleur intense pour entrer en relations avec lui (1).

Mais ce n'est là, en vérité, que le carbone à l'état de cadavre ou du moins plongé dans une léthargie profonde.

Tout autres sont ses allures, ses mœurs, à l'état de désagrégation chimique, totale comme dans l'oxyde de carbone, le méthane, le gaz carbonique, etc., ou partielle comme dans l'acétylène, l'éthylène et la multitude des composés polycarbonés en général. C'est la plaine verdoyante, aux moissons plantureuses. qui succède à un sol ingrat et stérile; car autant ce corps, à l'état libre, se montre revêche et réfractaire à toute union, autant il manifeste de sociabilité, autant ses affections sont vives, étendues et faciles à éveiller, lorsque l'on est parvenu à briser les liens qui rattachent si fortement ses atomes les uns aux autres dans sa molécule libre. Placé aux confins des éléments positifs et des éléments négatifs et participant dans une certaine mesure à leur nature et à

---

(1) Voir Schützenberger, *Traité de chimie générale*, t. III, pp. 1 et suivantes.

leurs aptitudes réactionnelles, il est susceptible de s'unir avec des éléments de tout signe; nul, peut-on dire, ne lui est resté ou ne peut lui rester étranger. On conçoit dès lors combien doivent être variées dans leur composition, combien doivent être multiples les associations formées par un corps dont l'activité synthétique s'exerce dans un cercle d'un rayon aussi étendu.

Cette aptitude à la combinaison existe dans le carbone à un tel degré d'intensité qu'en l'absence d'éléments étrangers, pour y satisfaire, il se combine à lui-même. Ce pouvoir d'agglutination ou de soudure est vraiment la propriété maîtresse de cet élément, et c'est là qu'est la source principale de son inépuisable fécondité.

Cette propriété n'est pas à la vérité son apanage exclusif; d'autres éléments polyvalents la possèdent, mais nul, sous ce rapport, ne peut lui être comparé, même de loin.

Dans les autres corps, ce pouvoir d'agglutination n'existe qu'à l'état rudimentaire, restreint à la construction de noyaux polyatomiques fort simples, dépourvus de consistance et de stabilité. Les édifices moléculaires dont ils sont la charpente, se désagrègent en effet facilement sous l'action des agents physiques ou sous l'action des corps étrangers à affinités vives et énergiques.

Dans le carbone, au contraire, elle n'est restreinte ni à la soudure de deux, ni de trois, ni de quatre atomes, elle semble être indéfinie. Il y a peu de temps, je lisais la description d'un hydrocarbure répondant à la formule $C_{60}H_{122}$; on connaît même un noyau carboné plus considérable encore; l'acide théobromique du beurre de cacao renferme dans sa molécule la masse énorme de soixante-quatre atomes de charbon, rassemblés en un seul tout.

Ces noyaux poly-carbonés se font en outre remarquer

par leur solidité et leur force de résistance à l'action des agents physiques et chimiques.

Je n'en citerai qu'un seul exemple; dans le diphényle $C_{12}H_{10}$, il est possible de remplacer totalement l'hydrogène par du chlore, et le chlorure $C_{12}Cl_{10}$, comme son générateur, résiste assez victorieusement à l'action de la chaleur pour que l'on ait pu en déterminer avec exactitude la densité de vapeur.

En communiquant au carbone ce pouvoir d'agglutination si étendu et si tenace, la nature, toujours féconde dans ses voies, n'a pas épuisé à l'égard de cet élément ses moyens de multiplication. Il en est un dont elle a usé avec autant de complaisance que d'habileté, c'est la diversification de la structure de ces noyaux polyatomiques.

Deux circonstances peuvent varier dans leur constitution intime, à savoir : le degré de soudure réciproque et le mode d'arrangement des atomes qui en sont les éléments individuels.

La soudure entre atomes voisins peut être simple ou multiple et celle-ci, double ou triple.

La chaîne atomique peut être, comme l'on dit dans l'école, ouverte ou fermée, simple ou ramifiée.

On conçoit que ces deux circonstances peuvent varier simultanément dans un même groupement.

Chacun d'eux peut ainsi constituer des individualités multiples et distinctes.

Il est évident que le nombre de ces variétés est, pour un noyau déterminé C_n d'autant plus grand que ce noyau est plus complexe, c'est-à-dire que le nombre des atomes qui le constituent est lui-même plus considérable.

Un mathématicien anglais, M. Cayley, a eu la curiosité

d'en déterminer le nombre pour certains groupements. Voici le résultat de ses calculs pour les plus simples d'entre eux ; les noyaux C_n à soudure simple et à chaîne onverte :

C_4	2	variétés.
C_5	3	—
C_6	5	—
C_7	9	—
C_8	18	—
C_9	35	—
C_{10}	75	—

La progression prend, comme on le voit, un rapide essor. Élevons-nous encore de quelques degrés :

C_{11}	159	variétés.
C_{12}	357	—
C_{13}	799	—

Il serait parfaitement superflu d'aller au delà dans cette énumération.

Que l'on veuille bien remarquer que chacun de ces groupements constitue, comme l'atome du carbone lui-même, une entité chimique spéciale ; chacun a en effet une activité propre et une capacité de combinaison déterminée ; chacun peut devenir le point de départ et le pivot de toute une série de combinaisons spéciales.

Dans ces divers groupes de composés, le fait de l'iso-

mérie se constate avec une fréquence vraiment extraordinaire : c'est là qu'est la dernière et non la moins importante des raisons de l'extrême multiplicité des combinaisons carbonées. Il est nécessaire de s'y arrêter un instant.

On le sait, l'individualité des composés chimiques tient non seulement à la nature de leurs éléments constitutifs et aux quantités, absolues et relatives, suivant lesquelles ceux-ci sont associés, mais aussi à la structure intime de la molécule, à l'arrangement des atomes qui en sont les matériaux. Or, si les combinaisons simples C_nX_m que forment les noyaux polycarbonés C_n sont uniques, chacune de leur espèce, il en est tout autrement des combinaisons mixtes $C_nXX'X''$, etc, où les diverses unités d'affinité sont saturées par des radicaux de nature différente. Celles-ci sont multiples; chacune peut constituer diverses entités chimiques distinctes, suivant la position spéciale qu'affectent ces radicaux vis-à-vis du noyau C_n auquel ils sont attachés et vis-à-vis d'eux-mêmes.

On voit tout de suite quel champ immense le carbone offre au développement de l'isomérie; dans l'ensemble de ses composés, les séries d'isomères se présentent à chaque pas si nombreuses et si riches que la chimie organique semble n'être, sous certains rapports, qu'un long commentaire de cette admirable conception de Berzélius.

On devine que le nombre des isomères qui se groupent autour d'un type général déterminé $C_nX_mX'_m,X''_m,$, est d'autant plus considérable que la molécule est plus complexe, que le noyau C_n, qui en est l'ossature, se constitue d'un nombre d'atomes plus considérable et que les radicaux X, X′, X″, etc., qui lui sont fixés, sont eux-mêmes plus variés.

Pour donner une idée de la puissance de cette cause nouvelle de multiplication des composés carbonés, il suffira de mettre en regard le nombre des isomères dans les combinaisons *simples* et dans les combinaisons *mixtes* des noyaux polycarbonés, dont il a déjà été question; parmi ces combinaisons mixtes, n'envisageons que les moins compliquées, celles où toutes les unités d'affinité du noyau C_n, sauf une seule, sont saturées par des radicaux de même nature.

Hydrocarbures C_nH_{2n+2}.	Étage.	Dérivés mono-substitués $C_nH_{2n+1}X$.
1 variété . . .	C_1 . . .	1 variété.
1 — . . .	C_2 . . .	1 —
1 —	C_3 . . .	2 variétés.
2 variétés. . .	C_4 . . .	4 —
3 — . . .	C_5 . . .	8 —
5 — . . .	C_6 . . .	17 —
9 — . . .	C_7 . . .	39 —
18 — . . .	C_8 . . .	89 —
35 — . . .	C_9 . . .	211 —
75 — . . .	C_{10} . . .	507 —

A quel chiffre énorme ne s'élèverait pas le nombre des isomères de combinaisons renfermant des noyaux C_n plus complexes et des radicaux plus variés fixés sur ceux-ci?

N'est-ce pas le cas de répéter une fois encore la parole de Pascal : « l'imagination se lasserait plutôt de concevoir » que la nature de produire. »

Une conclusion générale se dégage avec évidence de cet exposé, c'est qu'à lui seul le carbone équivaut à un nombre indéfini d'éléments, et tous d'une remarquable fécondité.

Certes cette idée n'est pas sans grandeur : quelle simplicité dans les moyens et en même temps quelle richesse dans les effets! C'est bien là le caractère qui éclate dans toutes les œuvres sorties de la main du Créateur, alors que nous savons, quoique bien imparfaitement toujours, en comprendre l'économie.

En présence de ces faits tirés de l'histoire du carbone, la pensée se reporte naturellement sur la série tout entière des corps simples. Ne pourraient-ils pas, eux aussi, n'être que des modifications, des degrés de condensation divers des particules ultimes d'une matière unique?

Je dois me borner à poser la question : ce n'est pas le moment d'en aborder l'examen. Je ne puis toutefois me dispenser de dire qu'il est difficile à un chimiste de n'y pas répondre par l'affirmative.

III.

L'analyse est, pour l'esprit, le travail et la peine; la synthèse, le repos et la jouissance : aussi l'homme recherche-t-il d'instinct les vues d'ensemble.

C'est le désir que l'on éprouve invinciblement en présence de ces territoires immenses que la nature a concédés au carbone, et dont j'ai tâché de faire comprendre l'étendue. Quelques faits qui ont la valeur de principes généraux nous permettront d'atteindre à un sommet assez

élevé pour pouvoir embrasser ces espaces d'un seul regard, jusque dans leurs confins les plus reculés.

Pas plus que les corps simples, les divers composés carbonés n'ont la même importance. Il en est que l'on est autorisé à regarder comme primordiaux, parce qu'ils peuvent servir de points de départ à beaucoup d'autres qui s'y rattachent comme à leur centre naturel. Ces combinaisons mères doivent évidemment se faire remarquer par la simplicité de leur composition. Ce rôle revient incontestablement aux hydrocarbures. On l'a dit avec raison, les hydrocarbures sont les corps simples de la chimie organique.

Toute combinaison carbonée, quelle qu'elle soit, peut être rattachée à un hydrocarbure C_nH_x, qui en renferme le noyau carboné C_n. Elle en dérive par la substitution à des atomes d'hydrogène, d'atomes ou de groupements d'atomes étrangers, comme l'on dit en chimie, de radicaux simples ou de radicaux multiples.

Dans le nombre total des 16,000 composés carbonés signalés par M. Richter il y a peu d'années, on ne compte que 650 hydrocarbures. Quelque restreint qu'il soit eu égard à l'ensemble des dérivés carbonés, ce chiffre est encore bien fait pour jeter le trouble dans l'imagination. Nous voilà bien loin en effet de la modeste cohorte de nos 70 corps simples.

Mais nous ne sommes qu'au début de ce travail de simplification.

Ces hydrocarbures se rattachent les uns aux autres par les liens de la plus étroite filiation. Cette filiation trouve son expression dans cette proposition générale :

Tout hydrocarbure C_nH_x, de même que les composés

divers dont il est le pivot, peut être transformé par voie d'hydrogénation en un nouvel hydrocarbure, également riche en carbone, de la formule générale C_nH_{2n+2}.

L'agent d'hydrogénation universelle, susceptible de réaliser cette transformation, est l'acide iodhydrique fumant à sa température de décomposition, en vase clos, vers 300°. La science est redevable de ce fait, d'une importance capitale dans l'économie générale des composés carbonés, aux recherches mémorables d'un éminent chimiste français, M. Berthelot, que l'Académie s'honore de compter depuis hier au nombre de ses associés.

Ces hydrocarbures, où le coefficient *n* a pour valeur les nombres entiers depuis l'unité jusqu'à 60 et même au delà, constituent les limites maxima d'hydrogénation des noyaux poly-carbonés. De là leur nom d'hydrocarbures limites, d'hydrocarbures saturés ou de paraffines (*parum affinis*) pour rappeler leur peu d'aptitude réactionnelle.

Un dernier pas reste à faire dans la voie de cette concentration progressive.

Les hydrocarbures saturés eux-mêmes peuvent être ramenés au plus simple d'entre eux, le méthane CH_4, le grisou des mineurs ou le gaz des marais en langage ordinaire.

En se combinant les uns aux autres, suivant un ordre déterminé, fort variable et en réalité fort varié, les fragments CH_3, CH_2, CH et C de la molécule du méthane, respectivement mono, bi, tri et quadrivalents, engendrent les divers termes de la série tout entière des paraffines d'abord, de tous les hydrocarbures en général.

Ceux-ci ne sont, en dernière analyse, que du méthane condensé.

Le méthane apparaît, en définitive, comme le composé

primordial, l'individualité fondamentale du règne chimique organique (1).

Nous voici arrivés à la limite extrême de ces généralisations. Procédant par étapes successives dans cette voie de la synthèse, passant des composés carbonés aux hydrocarbures, des hydrocarbures en général aux paraffines, des paraffines au méthane, nous avons atteint à l'unité, but suprême de la science.

La variété dans l'unité, l'unité dans la variété, c'est le cachet divin dans le monde créé. Là en est la sublime grandeur et la sublime beauté.

Ces mêmes caractères, on doit les retrouver dans les sciences physiques, puisqu'elles ne sont que le reflet de la nature dans l'intelligence humaine.

J'éprouve une satisfaction profonde, et certainement bien légitime, à constater à quel degré éminent ils éclatent déjà dans la science des composés carbonés.

---

(1) Le tableau suivant permet d'embrasser d'un seul coup d'œil l'ensemble des hydrocarbures, existants ou possibles, et par conséquent de tous les composés carbonés :

CH_4							
C_2H_6	C_2H_4	C_2H_2					
C_3H_8	C_3H_6	C_3H_4	C_3H_2				
C_4H_{10}	C_4H_8	C_4H_6	C_4H_4	C_4H_2			
C_5H_{12}	C_5H_{10}	C_5H_8	C_5H_6	C_5H_4	C_5H_2		
C_6H_{14}	C_6H_{12}	C_6H_{10}	C_6H_8	C_6H_6	C_6H_4	C_6H_2	
C_7H_{16}	C_7H_{14}	C_7H_{12}	C_7H_{10}	C_7H_8	C_7H_6	C_7H_4	C_7H_2,
etc.	etc.	etc.	etc.				

Il importe de remarquer que sauf les plus simples CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_2H_4, C_2H_2, chacune de ces formules représente plusieurs isomères, en nombre d'autant plus considérable que le noyau C_n est plus complexe.

IV.

Il en est des continents chimiques comme des continents géographiques : il s'en faut de beaucoup que ces vastes espaces, peuplés des dérivés carbonés, aient été l'objet d'explorations aussi fréquentes et aussi fructueuses dans leurs diverses parties.

L'activité des chimistes s'est exercée jusqu'ici sur deux régions principales : les paraffines $C_{n2}H_{2n+2}$, du moins les premiers termes de la série et leurs nombreux dérivés, la benzine C_6H_6 et ses dérivés bien plus nombreux encore.

Là est l'origine de la division actuelle des composés carbonés dans les deux groupes fondamentaux des combinaisons *grasses* et des combinaisons *aromatiques*.

Que d'excursions savantes et pittoresques, aussi intéressantes pour le naturaliste, le médecin et le philosophe que pour le physicien et le chimiste, il y aurait à faire dans ces domaines variés !

Mais le devoir impérieux, auquel je ne voudrais pas faillir, de ménager le temps et l'attention de cette assemblée, ne me permet pas d'aborder un sujet aussi étendu et aussi riche en développements. Je me bornerai à formuler en passant une remarque générale, c'est la préférence que la nature paraît manifester pour le nombre *trois* dans la construction des noyaux polycarbonés.

Ce nombre *trois*, glorieuse expression du collège divin, joue un rôle capital dans le monde créé ; ses trois entités fondamentales, le temps, l'espace et la grandeur, comprennent *trois* relations et n'en peuvent comprendre davantage.

C'est aussi à une trinité carbonée et à ses multiples que se rattachent les types les plus fréquents des combinaisons organiques, tant naturelles qu'artificielles.

Les principes immédiats les plus répandus, les hydrates de carbone, la cellulose, les sucres, la matière amylacée, etc., sont localisés à l'étage C_6. La glycérine, la base presque exclusive des graisses et des huiles, est en C_3.

L'acide urique, ce résidu caractéristique de la décomposition de la cellule animale sous l'action de la vie, est également en C_3.

Les produits de la distillation sèche des matières organiques, végétales et animales, les goudrons des diverses provenances, sont constitués en majeure partie de composés aromatiques à noyau C_6, comme tel ou plus ou moins modifié.

Quoi qu'il en soit de la distribution des composés carbonés entre les divers noyaux polyatomiques C_n, il est un fait incontestable, c'est, comme j'ai déjà eu l'honneur de le dire, l'étonnante rapidité avec laquelle leur nombre ne cesse de s'accroître.

Depuis longtemps déjà les efforts laborieux des chimistes se concentrent principalement sur le terrain du carbone. Je n'exagérerai pas en disant qu'aujourd'hui les neuf dixièmes des travaux de chimie concernent la chimie organique. Il est aisé de s'en convaincre en parcourant les annuaires si complets qui se publient en Allemagne depuis 1847, date de la mort de Berzélius. Celui de 1885, le dernier dont la publication soit complète, compte 2326 pages de texte, dont la majeure partie est consacrée à la chimie organique.

Les raisons de cette préférence qui va toujours en s'accentuant sont multiples.

L'une d'entre elles est que le carbone constitue un sol plus

fertile que celui de tout autre élément; la moisson y est, sous divers rapports, plus assurée et plus féconde que partout ailleurs. Aussi la plupart de ces travaux éclos dans les grands instituts des Universités étrangères, de l'Allemagne surtout, et destinés à servir de dissertation inaugurale pour le doctorat, ont-ils pour base les composés carbonés.

Mais il est de ce fait une raison d'un ordre plus élevé et qui concerne les chefs du mouvement scientifique dans le domaine chimique, c'est que l'étude des composés carbonés est une des sources les plus puissantes, la plus puissante même, du progrès doctrinal dans la chimie générale.

« Depuis quarante ans, dit Mendelejeff, avec Berzélius, Dumas, Liebig, Gerhardt, Frankland, Kolbe, Kekulé et Butlerow, toute généralisation théorique a pris pour centre les composés organiques du carbone. »

La théorie des radicaux multiples, la théorie des substitutions, la théorie des types, la doctrine toute moderne de la valence des éléments sont des importations de la chimie organique dans le domaine de la chimie générale.

On peut dire que l'histoire de la chimie organique est celle de la chimie dans la plupart de ses points fondamentaux. Aussi n'est-il pas possible de connaître d'une manière approfondie la chimie scientifique si l'on ne connaît la chimie des composés carbonés.

Quelles qu'en soient d'ailleurs l'origine et la cause, le mouvement qui entraîne les chimistes vers les régions du carbone devient de jour en jour plus général et plus puissant. Aussi l'actif de la chimie organique se développe-t-il avec une puissance et une rapidité qui vont toujours en s'accentuant.

La rédaction des traités généraux en est rendue difficile.

En 1827, Gmelin conjurait ses collègues de s'arrêter dans leurs travaux et leurs découvertes, afin qu'il pût terminer son grand ouvrage.

Je ne dois pas dire que l'appel de Gmelin resta sans écho. A quelle intensité d'expression n'atteindraient pas aujourd'hui ses clameurs et ses objurgations !

Il y a quelques années, M. Beilstein, professeur à Saint-Pétersbourg, entreprit, aidé de quelques collaborateurs, la publication d'un grand traité de chimie organique. Le traité de Beilstein est de l'ordre descriptif; la rédaction en est sobre jusqu'à la sécheresse, et les développements de doctrine y tiennent peu de place.

Ce grand ouvrage eut un immense succès, parfaitement mérité à tous égards. La publication en dura trois à quatre ans; elle était à peine terminée qu'en 1886 parurent les premiers fascicules d'une seconde édition; celle-ci est aujourd'hui à la veille d'être complète.

L'ouvrage primitif, publié de 1882 à 1885, comptait environ 3000 pages; la seconde édition, enrichie des résultats du travail de quelques années seulement, en comptera au delà de 4000. et, alors qu'elle sera complète, l'œuvre sera à recommencer.

Je ne sais si l'histoire offre un autre exemple d'une science dont le capital objectif s'est accru et continue à s'accroître avec une aussi vertigineuse rapidité.

Certains esprits redoutent cette situation et se demandent, anxieux, comment il sera possible, dans l'avenir, de posséder une branche qui tend à devenir aussi vaste dans les faits et quelle direction il faudra donner à son enseignement.

Méconnaître les imperfections, les embarras et les difficultés de la situation présente serait rejeter l'évidence. Le

développement de la chimie organique manque aujourd'hui de symétrie, il est exubérant et disproportionné dans certaines de ses parties. La nomenclature laisse à désirer, et il semble que certains esprits la compliquent à plaisir; de là du malaise, de la gêne et de la peine.

Cependant, si je comprends ces plaintes, je ne puis partager les sombres préoccupations dont elles sont parfois l'accompagnement.

Il y a longtemps, il y a plus de trente ans qu'on les formule, et l'expérience en a constaté l'inanité.

Gerhardt souhaitait que la chimie fît assez de progrès pour pouvoir être enseignée comme de l'algèbre; ce vœu est aujourd'hui en partie accompli en ce qui concerne la chimie du carbone; dans plusieurs de ses chapitres les plus importants, elle peut être développée, comme faits et comme doctrine, avec la rigueur et la précision d'exposition qui caractérisent l'enseignement des mathématiques abstraites.

D'ailleurs, la science, au sens philosophique du mot, consiste dans les idées générales et non dans la multitude des faits particuliers, et, pour la posséder, il n'est pas plus nécessaire de connaître la totalité de ceux-ci qu'il n'est nécessaire pour connaître une ville ou une nation, de connaître personnellement tous les individus qui la composent.

Au point de vue du mouvement progressif de la science, ce n'est ni l'abondance, ni la pléthore des faits qu'il y a à redouter, mais leur pénurie et leur insuffisance.

S'il m'était permis dans une question de cette importance de parler de moi-même et d'invoquer mon expérience personnelle, je dirais que, dans le cours de ma carrière, j'ai pu maintes fois constater combien est vraie cette parole

de Descartes, que l'on se trouve bien vite arrêté, lorsqu'il s'agit de poursuivre une idée neuve dans les faits trouvés par autrui.

Quelque nombreux qu'ils soient, les composés carbonés devraient l'être plus encore. Il en est beaucoup qu'il faudrait appeler à l'existence pour vérifier et réaliser expérimentalement certaines pensées, pour pouvoir apercevoir et démontrer certaines idées générales.

Que les chimistes voués à l'étude des combinaisons organiques, loin de s'arrêter ou de ralentir leur activité, persistent dans leurs habitudes de travail opiniâtre et persévérant.

Là, et là seul, est le progrès, non seulement dans les faits, mais dans la doctrine, les idées et les principes.

Un empereur romain dont l'histoire a conservé le souvenir donna, dans ses derniers instants, pour mot d'ordre à ses successeurs, cette simple parole : « Laboremus! »

Ce mot austère restera dans l'avenir, au même degré qu'il l'a été dans le passé, la devise et la règle de conduite des chimistes.

Tycho-Brahé a préparé la voie à Képler, et, après Képler est venu Newton, cet illustre rédacteur des lois universelles du monde créé.

Après les accumulations du travail modeste, les éclairs du génie; dans son glorieux passé de cent ans, ses illuminations n'ont jamais manqué à la chimie dans sa marche progressive. Nous en avons l'assurance, elles ne lui manqueront pas davantage dans l'avenir; car la lumière, c'est la récompense que la divine providence accorde, avec générosité toujours, aux efforts sincères et désintéressés de l'esprit humain à la recherche de la vérité.

—

M. le Secrétaire perpétuel proclame de la manière suivante le résultat des concours et des élections :

Concours annuel de la Classe pour 1889.

Des six questions inscrites au programme de concours pour l'année actuelle, aucune n'a été l'objet d'une réponse.

Prix du Gouvernement.

Prix quinquennal des sciences mathématiques et physiques.

Par arrêté royal du 13 décembre 1889, pris sur les conclusions du rapport du jury qui a jugé la huitième période (1884-1888) du concours quinquennal des sciences mathématiques et physiques, le prix de *cinq mille francs* a été décerné à M. Walthère Spring, membre de la Classe des sciences, pour *l'ensemble de ses écrits, publiés pendant ladite période, et notamment pour ses recherches sur la compression.*

Prix quinquennal de statistique, fondé par Xavier Heuschling.

Par arrêté royal du 2 octobre 1889, pris sur les conclusions du rapport du jury chargé de juger la première période (1884-1888) du concours quinquennal de statistique, le prix de *cinq mille francs* a été décerné à M. Jules Sauveur, secrétaire général du Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique, et membre-secrétaire de la Commission centrale de statistique, pour son ouvrage intitulé : *Statistique générale de l'Instruction publique en Belgique, de 1830 à 1885.*

ÉLECTIONS.

La Classe a eu le regret de perdre, cette année, cinq associés : ANGELO GENOCCHI, EUGÈNE CHEVREUL, JACQUES JOULE, de la section des sciences mathématiques et physiques; ERN. VON DECHEN et F.-C. DONDERS, de la section des sciences naturelles.

Ont été élus :

Correspondant: FRANÇOIS TERBY, astronome à Louvain.

Associés : (Section des sciences mathématiques et physiques), MARCELIN BERTHELOT et CHARLES HERMITE, membres de l'Institut, à Paris.

(Section des sciences naturelles), ÉMILE DU BOIS-REYMOND, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, à Berlin, et JEAN-ALBERT GAUDRY, membre de l'Institut, à Paris.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Beneden (*P.-J. Van*). — Histoire naturelle des Delphinides des mers d'Europe. Bruxelles, 1889; vol. in-8°.

Vanlair (*le Dr*). — Les morts vivants. Bruxelles, 1889; extr. in-8° (32 p.).

Plateau (*J.*). — La ressemblance protectrice et le mimétisme chez les araignées. Paris, 1889; 3 extr. in-4°.

Mansion et *Neuberg*. — Mathesis, recueil mathématique, tome IX, 1889. Gand, 1889: vol. in-8°.

Straven (*François*). — Inventaire analytique et chronologique des archives de la ville de Saint-Trond, tome III, 3e livraison. Saint-Trond, 1889; in-8°.

Ortroy (*F. Van*). — Bibliographie militaire belge, année 1887. Leipzig, 1889; in-8° (75 p.).

Tackels (*C.-J.*). — Hygiène et assainissement urbain : le tout au feu, le tout à l'égout. Étude sur l'hygiène des villes, procédés nouveaux pour l'incinération des immondices, la destruction des animaux infectés, les vidanges et l'épuration des eaux d'égout. Bruxelles, 1889; in-18.

Defrecheux (*Joseph*). — Vocabulaire de la faune wallonne (Liège, Luxembourg, Namur, Hainaut), suivi d'une nomenclature française-wallonne des noms d'animaux. Liège, 1888; in-8° (260 p.).

Terby (*Fr.*). — Sur la structure de la bande nord équatoriale de Jupiter. Bruxelles, 1889; extr. in-8° (4 p.).

Preudhomme de Borre (*A.*). — Pourquoi je me suis démis des fonctions de conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Bruxelles, 1889; in-8° (22 p.).

Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics. — Rapports des commissions médicales provinciales sur leurs travaux pendant l'année 1888. Bruxelles, 1889; vol. in-8°.

Université libre de Bruxelles. — Annales de la faculté de philosophie et lettres, tome I^er^, 1^er^ fascicule. In-8°.

Vlaamsche Academie van taal- en letterkunde, Gent. — Jaarboek, 1889. — Verslagen en mededeelingen, 1888, 5^de^ aflev., in-8°.

Académie royale de médecine de Belgique. — Procès-verbaux des séances, 1889. Bulletin, 1889. Mémoires couronnés, tome IX, 1^er^ fascicule.

Le droit d'auteur, 2^me^ année, 1889. Berne ; in-4°.

Ministère des Affaires Étrangères. — Recueil consulaire, tomes LXIV à LXVII. Bruxelles; in-8°.

Ministère de l'Agriculture, etc. — Bulletin de l'agriculture, 1888, tome IV. — Bulletin administratif, tome IV, 1887. In-8°.

Observatoire royal de Bruxelles. — Annuaire pour 1890; p in-12.

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Schliemann (*Dr H.*). — Mykenae. Bericht ueber meine Forschungen und Entdeckungen in Mykenae und Tiryns, mit eine Vorrede von W. E. Gladstone, nebst zahlreichen Abbildungen, Plänen und Farbendrucktafeln, mehr als 700 Gegenstände darstellend. Leipzig, 1878; vol. in-8° (450 p.).

Geographische Gesellschaft in Wien. — Mittheilungen, 1888. In-8°.

Verein für Erdkunde in Halle. — Mittheilungen, 1889. In-8°.

Wetteranische Gesellschaft für Naturkunde. — Bericht, 1887-1889, Hanau ; in-8°.

Naturwissenschaftlicher Verein. — Schriften, VIII, 1. Kiel; in-8°.

Archaeologische Gesellschaft, Berlin. — 49. Programm : Ueber die Bronzestatue des sogenannten Idolino. 1889; in-4°.

Kön. offentliche Bibliothek, Stuttgart. — Forststatistische Mittheilungen aus Württemberg, 1882-1887. — Jahrbücher für Statistik und Landeskunde, 1887.

Académie des sciences de Cracovie. — Bulletin international, 1889; in-8°.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — Sitzungsberichte, 1888-1889. — Abhandlungen, 1888. — Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen, Bd. XVII.

Geographische Anstalt, Gotha. — Mittheilungen, 1889. — Ergänzungsheft, Nr 94-95. Gotha, 1889 ; in-4°.

Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. — Mathem. phys. Classe : *a*) Abhandlungen, Bd. XV, 1, 2, 3, 4 ; *b*) Berichte, 1888-1889 Philos.-hist. Classe : *a*) Abhandlungen, Bd. XI, 2-4; *b*) Berichte, 1887-1888.

K. bayerische Akademie zu München. — Histor. Classe : Abhandlungen, Bd. XVIII, 2. — Math.-physikal. Classe :

Abhandlungen XVI, 3. Sitzungsberichte, 1888-1889. — Joseph von Fraunhofer's gesammelte Schriften, von E. Lommel. In-4°.

Ungar. geologische Gesellschaft, Budapest. — Zeitschrift, XVIII, 5-12.

Ungarischer Karpathen-Vercin. — Jahrbuch, 1889. Iglo; in-8°.

Geologische Reichsanstalt, Wien. — Jahrbuch, Jahrg., 1889. — Verhandlungen, 1888-1889.

Akademie der Wissenschaften zu Wien. — Anzeiger, 1889; in-8°.

K. k. naturhistorisches Hofmuseum. — Annalen, III, 4; IV, 1-3. Vienne; in-8°.

—

Amérique.

John Hopkins University, Baltimore. — American chemical journal, vol. X, 4, 5 et 6; XI, 1-5. — American journal of philology, vol. IX, 2-4; X, 1. — American journal of mathematics, vol. X, 4; XI, 1-4. — Circulars, n^{os} 66-73. — Studies from the biological laboratory, vol. IV, 4. — Studies in historical and political science, 7th series, I-VI.

Boston Society of natural history. — Proceedings, vol. XIII, 3 and 4.

Boletin mensual de estadistica municipal, ano III, 1889. — Resumen demografico, 1888. Buenos-Ayres; in-8°.

Museum of comparative zoölogy, at Harvard College, Cambridge. — Bulletin, vol. XVI, 4; XVII, n° 3; XVIII. Memoirs, XIV, n° I, part II, 1.

Astronomical Observatory of Harvard college, Cambridge. — Annals, vol. XVIII, n° 8; XIX, 1; XX part 1, 2-42th Annual report.

Sociedad de geografia... mexicana. — Boletin, tomo I, 3 y 4.

Estados Unidos Mexicanos. — Informes y documentos rela-

tivos a comercio, agricultura e industrias, 1888-1889. Mexico; in-8°.

Sociedad centifica « Antonio Alzate ». — Memorias, tomo II. Mexico; in-8°.

Observatorio meteorologico de Mexico. — Boletin mensual, tomo I, 1888, n^os^ 8-12.

Ministerio de fomento de la Republica Mexicana. — Anales, tomo VIII. Mexico, 1887; vol. in-8°.

American philosophical Society, Philadelphia. — Proceedings, vol. XXVI, n° 129. — Transactions, XVI, 2.

War Department, Washington, Signal Office. — Annual report for 1887.

Department of the Interior, Bureau of Education, Washington. — Circular of education, n^os^ 4-7.

U. S. geological Survey, Washington. — Bulletins, n^os^ 40-47, vol. XI. — Mineral resources of the United States, 1887. In-4°.

U. S. coast und geodetic Survey. — Report showing the progress of the work during the fiscal year ending june 1887. Washington, 1889; 2 vol. in-4°. — Bulletin for 1888. In-8°.

France et Algérie.

Pascaud (*H^re^*). — De l'admission et de l'expulsion des étrangers par l'État. Paris, 1889; in-8° (38 p.).

Desmaze (*Charles*). — Les métiers de Paris d'après les ordonnances du Châtelet, avec les sceaux des artisans. Paris, 1874; vol. in-8°.

Aumale (*le duc d'*). — Rossceuw Saint-Hilaire. Paris, 1889; extr. in-8° (16 p.).

Daly (*César*). — Revue générale de l'architecture et des travaux publics, 1889; in-4°.

Académie d'Hippone. — Comptes rendus, Bulletin, 1888-1889. Bône; gr. in-8°.

Société de Borda, Dax. — Bulletin, 13me année, 1888, 14me année, 1889. In-8°.

Académie de médecine, Paris. — Bulletin, 1889. Paris; in-8°.

Académie des inscriptions, Paris. — Comptes rendus des séances de l'année 1889. In-8°.

Académie des sciences, Paris. — Comptes rendus des séances, 1889. In-4°.

École libre des sciences politiques. — Annales, 1886, n° 5; 1887, n° 3; 1888, n° 4. In-8°.

Journal des savants, septembre à décembre 1888; 1889, janvier-juin. In-4°.

Ministère de l'Instruction publique à Paris. — Bulletin du comité des travaux historiques et scientifiques : (*a*) section d'histoire et de philologie, 1888, 1-4; (*b*) archéologie, 1888, 2 et 3; 1889, 1; (*c*) sciences économiques et sociales, 1888; (*d*) de géographie historique et descriptive, 1888, n° 3; (*e*) section de géographie historique et descriptive, 1889, nos 1 et 6.

— Collection des anciens alchimistes grecs (Berthelot), 3me et 4me livr. Paris; in-4°.

— Revue des travaux scientifiques, t. VIII, 6-11. — Bibliographie des travaux historiques et archéologiques publiés par les sociétés savantes de France, 4me livr.

Musée Guimet. — Revue de l'histoire des religions, t. XVIII et XIX.

Société géologique, Paris. — Bulletin, 1889. Mémoires, tome V, 1.

Société des sciences naturelles, Rouen. — Bulletin, 1888, 2e semestre; in-8°.

Société archéologique du midi de la France, Toulouse. — Bulletin, série in-8°, n° 3.

Grande-Bretagne, Irlande et Colonies Britanniques.

Coy (*Fr. Mac*). — Prodromus of the Zoology of Victoria; or figures and descriptions of the living species of all classes, XVIII. Melbourne, 1889; in-8°.

Benson (*Lawrence Sluter*). — Mensuration. New processes ensuring correct results. New-York, 1889; in-8° (17 p.).

Grierson (*George-A.*). — The modern Vernacular literature of Hindustan. Calcutta, 1889; vol. in-8°.

Indian Museum, Calcutta. — A monograph of oriental cicodidae (W.-L. Distant), part. I. In-4°.

The Nautical almanac for 1895. Londres, 1889; vol. in-8°.

Birmingham philosophical Society. — Proceedings, vol. VI, 2. In-8°.

Society of Queensland. — Proceedings, vol. V, 4, 5; VI, 2-5. Brisbane, 1888; in-8°.

R. geographical Society of Australasia. — Proceedings and transactions of the Queensland branch, 1887-1889. Brisbane; in-8°.

Asiatic Society of Bengal. — Proceedings and Journal (1889), parts I, II. — Bibliotheca Indica : new series, n°s 685, 705-710, 712-714. Calcutta; in-8°.

Geological Survey of India, Calcutta. — Records, vol. XXII, 1-3.

Meteorological Department of the Government of India, Calcutta. — Indian meteorological Memoirs, vol. IV, 6. — Registers of original observations in 1888, reduced and corrected, januar-september.

Cambridge philosophical Society. — Proceedings, vol. VI, 4-6. Transactions, vol. XIV, 4.

Irish Academy, Dublin. — Proceedings, third series, vol. I, part 1. Todd lecture series, vol. I, part 1. Transactions, XXIX, 3-11.

Geological Society, Edinburgh. — Transactions, vol. V, part 4.

Geological Society of Glasgow. — Transactions, vol. VIII, 2, 1886-88.

Philosophical Society of Glasgow. — Proceedings, vol. XX. In-8°.

South african philosophical Society. — The transactions, vol. IV, 1, 2, 1884-1888. Le Cap, 1887.

Royal Institute of british architects, London. — Proceedings, 1889. — Transactions, new series, V. Londres; in-4°.

Zoological Society, London. — Proceedings, 1888-1889. — Transactions, vol. XII, 8.

Geological Society of Australasia. — Transactions, vol. I, 4. Melbourne, 1890; in-8°.

Royal Society of Victoria, Melbourne. — Proceedings, vol. I, new series. 1889.

Royal Society of Victoria. — Transactions and proceedings, vol. XXIII. Melbourne; in-8°.

Geological and natural history Survey of Canada. — Contributions to Canadian palaeontology, vol. I, 2. Montréal, 1889; in-8°.

Natural history Society of Montreal. — The Canadian record of science, vol. III, 6, 7; in-8°.

Canadian Institute, Toronto. — Proceedings, vol. VI, 2. Annual report, 1888.

ITALIE.

Martone (*M.*). — Sulla risoluzione delle equazioni numeriche. Catanzaro, 1889; gr. in-8° (59 p.).

Lilla (*Vinc.*). — Critica della dottrina etico-giuridica di John Stuart Mill. Naples, 1889; vol. in-8°.

Dante Allighieri. — Le opere come le vede Paolo Molteni, libro primo : la commedia; libro secondo : il convito. Milan, 1889 ; 2 vol. in-8°.

Battaglia-Rizzo (*Fr.*). — Brevi riflessioni sopra il primo sonetto di Petrarca. Palerme, 1888; in-18 (14 p.).

Società di scienze naturali ed economiche di Palermo. — Giornale, vol. XVIII e XIX. 2 vol. in-4°.

Academia delle scienze, Torino. — Memorie, tomo XXXIX. In-4°.

—

Pays-Bas, Luxembourg et Indes Néerlandaises.

Eeden (*F. W. Van*). — Flora batava, aflevering 285 en 286. Leyde; in-4°.

Woordenboek der nederlandsche taal (Beets, Kluyver), derde reeks, 13de en 14de aflevering. La Haye, 1889; in-8°.

Verwijs en Verdam (*Dr J.*). — Middelnederlandsch woordenbock, deel II, 17de aflevering. La Haye, 1889; in-8°.

Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. — Tijdschrift, deel XXXII, 3-6. Notulen, deel XXVI, 1-4. — Verhandelingen, XLV, 2. — Dagh-register gehouden int Kasteel Batavia (1659). — Plakaatboek, 1602-1811, deel 5.

Jardin botanique de Buitenzorg. — Annales, vol. VIII, 1. In-8°.

École polytechnique, Delft. — Annales, 1889. Leyde; in-4°.

Société hollandaise des sciences, Harlem. — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, XXIII.

Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlansch-Indië. — Bijdragen, 5de reeks, IV, 3 en 4. La Haye; in-8°.

Dierkundige vereeniging. — Tijdschrift, II, 3. Leyde, 1889; in-8°.

—

Russie.

Société impériale des naturalistes de Moscou. — Bulletin, 1888-1889; in-8°.

Académie des sciences de Saint-Pétersbourg. — Mémoires, t. XXXVI, 1-8. Bulletin, 1889. — Repertorium für Meteorologie, Band XI; in-4°.

Comité géologique à Saint-Pétersbourg. — Mémoires et Bulletin, 1888.

Suède, Norwège et Danemark.

Académie royale de Copenhague. — Mémoires : Classe des lettres, vol. II, nos 4-6; III, 1; Classe des sciences, 6e série, vol. IV, n° 8; V, 1 et 2. Regesta diplomatica historiae Danicae, scr. II, t. I. Oversigt, 1889.

Société des antiquaires de Copenhague. — Aarboger, 1889. Mémoires, 1888.

Bergens Museum. — Aarsberetning for 1888. In-8°.

Institut météorologique danois. — Annuaire 1885-88. Copenhague; in-folio.

Pays divers.

Monaco (Prince Albert de). — Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht, publiés avec le concours de M. le baron Jules de Guerne, fasc Ier. Monaco, 1889; vol. in-4°.

Wolf (R.). — Astronomische Mittheilungen, LXXII und LXXIII. Zurich; in-8°.

Comité international des poids et mesures. — Procès-verbaux des séances de 1888. Paris, 1889; in-8°.

Universidad de Sevilla. — Conferencias leidas por los profesores (1888-1889). Séville, 1889; in-8°.

Sociedad Rhaeto-romanscha. — Annalas, annada 1-3. Coire, 1886-88; 3 vol. in-8°.

Instituto y observatorio de Marina de San Fernando. — Anales : seccion 2ª, observaciones meteorologicas, 1888. San Fernando, 1889; in-folio.

Institut météorologique de Roumanie. — Annales, t. III, 1887. Bucharest; in-4°.

Imperial University of Japan. — Journal of the college of sciencces, vol. II, 4. — Mittheilungen aus der medicinische Facultät, Band I, nº 3. Tokyo, 1889; in-4°.

Deutsche Gesellschaft für Natur-und Volkerkunde Ost-asiens. — Mittheilungen, Heft 41. Yokohama, 1888; in 4°.

Seismological Society of Japan. — Transactions, vol. XIII, 1. Tokyo.

Société khédivale de géographie, Le Caire. — Bulletin, 3ᵉ série, nᵒˢ 1, 2; in-8°.

Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas (F. Gomes Teixeira), vol. IX, 1-3. Coïmbre; in-8°.

En outre, durant l'année 1889, l'Académie a reçu les recueils ainsi que les publications des Sociétés savantes dont les noms suivent :

Anvers. *Académie d'archéologie. — Société de géographie. — Société de médecine. — Société de pharmacie.*

Bruxelles. *L'Abeille, revue pédagogique. — Analecta Bollandiana. — Annales de médecine vétérinaire. — Annales des travaux publics. — Annales d'oculistique. — Association belge de photographie. — Bibliographie de la Belgique. — Ciel et Terre. — Commission royale d'histoire. — Commissions royales d'art et d'archéologie. — Institut de droit international et de législation comparée. — Moniteur industriel belge. — Presse médicale belge. — Sociétés d'Anthropologie, centrale d'architecture, de Botanique, d'Électriciens, Entomologique, de Géologie, Paléontologie et Hydrologie, de Géogra-*

phie, Malacologique, de Microscopie, de Médecine publique, de Numismatique, de Pharmacie, des Sciences médicales et naturelles. — Société scientifique.

Charleroi. *Société paléontologique et archéologique.*

Enghien. *Cercle archéologique.*

Gand. *Messager des sciences historiques. — Revue de l'instruction publique. — Société de médecine.*

Liège. *L'Écho vétérinaire. — Le Scalpel. — Société des Bibliophiles liégeois. — Société médico-chirurgicale.*

Namur. *Société archéologique.*

Nivelles. *Société archéologique.*

Saint-Nicolas. *Cercle archéologique.*

Tournai. *Société historique et littéraire.*

Berlin. *Archiv der Mathematik und Physik. — Deutsche chemische Gesellschaft. — Geologische Gesellschaft. — Gesellschaft für Erdkunde. — Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. — Gesellschaft naturforschender Freunde. — Physikalische Gesellschaft. — Physiologische Gesellschaft.*

Bonn. *Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westphalens.*

Giessen. *Gesellschaft für Natur-und Heilkunde.*

Halle. *Naturwiss. Verein für Sachsen und Thüringen.*

Iéna. *Medic.-naturwissenschaftliche Gesellschaft.*

Leipzig. *Astronomische Gesellschaft. — Beiblätter zu den Annulen der Physik und Chemie. — Repertorium der Physik. — Zoologischer Anzeiger.*

Marbourg. *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie.*

Strasbourg. *Société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace.*

Vienne. *Anthropologische Gesellschaft.*

Wurzbourg. *Physikal.-medizinische Gesellschaft.*

Boston. *Academy of arts and science. — Society of natural history.*

Cordova. *Academia nacional de ciencias exactas.*
Buenos-Ayres. *Sociedad cientifica Argentina.*
New-Haven. *Journal of sciences and arts.*
Philadelphie. *Franklin Institute.* — *Historical Society.* — *Academy of natural sciences.* — *The american naturalist.*
Rio de Janciro. *Club de Engenharia.* — *Observatorio.* — *Sociedade de geographia.*

Madrid. *Sociedad geografica.* — *Academia de la historia.*

Amiens. *Société industrielle.* — *Société des antiquaires.* — *Société linnéenne du Nord de la France.*
Caen. *Société des beaux-arts.*
Lille. *Société géologique.*
Marseille. *Société scientifique industrielle.*
Paris. *L'Astronomie* (*Flammarion*). — *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique* (*Giard*). — *École normale supérieure.* — *Journal de l'agriculture.* — *Le Cosmos.* — *La Nature.* — *Le Progrès médical.* — *Les Mondes.* — *Le Polybiblion.* — *Moniteur scientifique.* — *Revue britannique.* — *Revue des questions historiques.* — *Revue politique et littéraire.* — *Revue scientifique.* — *Revue numismatique.* — *Revue internationale de l'électricité.* — *Semaine des constructeurs.* — *Société nationale d'agriculture.* — *Société des antiquaires.* — *Société de biologie.* — *Société des études historiques.* — *Société géologique* — *Société zoologique.* — *Société de géographie.* — *Société mathématique.* — *Société philomatique.* — *Société d'anthropologie.* — *Société météorologique.*
Saint-Omer. *Société des antiquaires de la Morinie.*
Toulouse. *Société franco-hispano-portugaise.* — *Société d'histoire naturelle.*
Valenciennes. *Société d'agriculture, sciences et arts.*

Édimbourg. *Royal physical Society.*
Londres. *Anthropological Institute.* — *Astronomical Society.* — *Asiatic Society.* — *Chemical Society.* — *Entomological Society.* — *Geographical Society.* — *Geological Society.* —

Historical Society. — Institution of mechanical engineers. — Institution of civil engineers. — Institution of Great Britain. — Iron. — Numismatic Society. — Mathematical Society. — Meteorological Society. — Microscopical Society. — Nature. — Royal Society. — Statistical Society.

Newcastle-upon-Tyne. *Institute of mining and mechanical engineers.*

Brescia. *Ateneo.*

Florence. *Società entomologica italiana. — Rivista scientifico-industriale. — Biblioteca nazionale centrale.*

Modène. *Società dei naturalisti.*

Naples. *Zoologische Station.*

Palerme. *Circolo matematico.*

Pise. *Società toscana di scienze naturali.*

Rome. *Academia dei Lincei. — Academia pontificia de nuovi Lincei. — Bulletin del vulcanismo italiano — Comitato di artigliera e genio. — Ministerio dei lavori publici. — Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele. — Stazioni agrarie.*

Turin. *Academia delle scienze.*

Delft. *École polytechnique.*

Harlem. *Société hollandaise des sciences.*

Saint-Pétersbourg. *Société de géographie. — Société de chimie.*

Stockholm. *Entomologisk Tidskrift. — Nordiskt medicinsk Arkiv.*

Genève. *Archives des sciences physiques et naturelles. — Société de géographie.*

Zurich. *Naturforschende Gesellschaft.*

TABLES ALPHABÉTIQUES

DU TOME DIX-HUITIÈME DE LA TROISIÈME SÉRIE.

1889.

TABLE DES AUTEURS.

A.

Académie des lettres, sciences, arts et agriculture de Metz. — Adresse le programme de ses concours pour 1889-1890, 159.

Académie royale des beaux-arts de Bruxelles. — Hommage d'ouvrage, 585.

Académie royale flamande de littérature et de philologie. — Chargée de la présentation des candidats pour le choix des jurys des prix quinquennaux de littérature flamande, 549.

Administration communale de Bruxelles. — Lettre d'invitation à l'inauguration du monument J.-B. Van Helmont, 158.

Albert Ier de Monaco (*Le prince*). — Hommage d'ouvrages, 159, 514; sur le 1er fascicule des Résultats de ses campagnes scientifiques, note par P.-J. Van Beneden, 518.

Anonymes. — Rapports de MM. Biot, Demannez et Hymans sur le mémoire de concours concernant les causes de la décadence de la gravure en taille-douce, 431, 437, 439; rapports de MM. Guffens, Fraikin, Pauli et Rousseau sur le mémoire concernant le rôle réservé à la peinture dans son association avec l'architecture et la sculpture, etc., 440, 441, 442, 446; dépôt d'un billet cacheté, 725.

Anthone (*Jules*). — Envoi à l'examen de son septième rapport semestriel, 430.

Association britannique pour l'avancement des sciences. — Invitation à la 59e session, 2,94.
Association française pour l'avancement des sciences. — Session à Paris, 2.
Aumale (*le duc d'*). — Voir *d'Aumale.*

B.

Baekeland (*Leo*). — Rapports de MM. Spring et Stas sur son mémoire concernant la dissociation du nitrate de plomb (destiné au recueil des *Mémoires* in-8o), 33, 35.
Balat (*Alph.*). — Rapports : voir *De Braey, De Wulf.*
Bambeke (*Ch. Van*). — Hommage d'ouvrages, 3. — Rapports : voir *Cerfontaine, De Bruyne, Massart.*
Bang (*Guillaume*). — YASNA XI. Petite étude de philologie éranienne, 247; rapports sur ce travail par MM. de Harlez, Willems et Lamy, 240, 246, 247.
Barbier (*Le chanoine V.*). — Hommage d'ouvrage (Histoire du Chapitre de Sclayn), 222; note sur ce volume par M. Lamy, 230.
Baschwitz (*A.*) — Soumet une note intitulée : Développements en séries. — Loi de convergence, 516; rapport de M. Catalan sur ce travail (déposé aux archives), 603. — Voir *Catalan.*
Beckx. — Communication au Gouvernement du rapport fait par M. Renard sur sa lettre relative aux résultats de l'expédition de Sir W. Mac Gregor au centre de la Nouvelle- Guinée, 519.
Beneden (*Éd. Van*). — Rapports : voir *Cerfontaine, De Bruyne, Lameere.*
Beneden (*P.-J. Van*). — Hommage d'ouvrages, 159, 762; réélu membre de la Commission spéciale des finances, 603. — Notes bibliographiques : voir *Albert Ier de Monaco, Certes, Graëlls.* — Rapports : voir *De Bruyne, Willem.*
Bergmans (*Paul*). — Un imprimeur belge du XVe siècle, Antonius Mathias, 567; rapport sur ce travail par M. Vander Haeghen, 554.
Bernaert (*F.*). — Hommage d'ouvrage, 95.
Berndorf (*Othon*). — Il est fait hommage de son ouvrage « Das Heroon... », 95.
Berthelot (*Marcellin*). — Élu associé, 871.
Beyaert (*Henri*). — Rapports : voir *De Braey, De Wulf.*
Biot (*Gust.*). — Rapports : voir *Anonymes, Vander Veeken.*

Bohl (*Joan*). — Du progrès dans le droit pénal, 100.
Boigelot (*Octavie*). — Hommage d'un poème manuscrit, 95.
Bonmassari (*P.-A.*). — Adresse une lettre relative à une tapisserie de haute lice de la cathédrale de Trente, portant pour inscription : *Peeter* DE ARSETTL, BRVESEL, 549; rapport de M. Wauters sur cette communication qui est déposée aux archives, 728.
Bormans (*Stan.*). — Note bibliographique : voir *Pirenne*. — Rapport : voir *Kurth*.
Brachet (*Achille*). — Lecture du rapport de M. Maus sur sa note (déposée aux archives) concernant l'emploi des ballons sans perte de gaz ni de lest, 377.
Braecke (*Pierre*). — Prix de mille francs accordé à son bas-relief destiné à surmonter la porte principale d'une crèche-école gardienne, 450; proclamé lauréat, 480.
Brauner (*Dr Bohuslav*). — Sur l'occlusion de l'oxygène dans l'argent, 81; rapports sur ce travail par MM. Spring et Stas, 21, 23.
Briart (*Alphonse*). — La formation houillère (discours), 815. — Rapport : voir *Delaurier*.
Brügger. — Hommage d'ouvrage, 591.

C.

Caligny (*Le marquis*). — Lettre relative à ses dernières recherches hydrauliques, 597.
Cartailhac (*Émile*). — Hommage d'ouvrage, 372.
Castan (*Auguste*). — Hommage d'ouvrage, 408.
Catalan (*Ern.*). — Remarques sur un Mémoire de M. G. de Longchamps, 41; sur deux formules de M. Baschwitz, 666, 770. — Rapports : voir *Baschwitz*, *Longchamps* (*de*), *Neuberg*.
Cerfontaine (*Paul*). — Soumet un travail sur le système cutané et sur le système musculaire du Lombric terrestre, 373; rapports de MM. Van Bambeke, Fredericq et Éd. Van Beneden sur ce travail, destiné au recueil des *Mémoires* in-4°, 604, 619; demande à être envoyé en mission au laboratoire de Naples, 590.
Certes (*A.*). — Hommage d'ouvrages, 372, 762; tome VI de la *Mission au cap Horn*, renfermant son travail sur les protozoaires; note par P.-J. Van Beneden, 376.
Chauveau (*Pierre*). — Hommage d'ouvrage, 409.
Chevron (*L.*) et *Droixhe* (*A.*). — Soumettent un travail sur la nature

de la matière polarisante du marc de betteraves épuisé à l'alcool. Pouvoir rotatoire des matières pectiques, 591.

Coemans (*E.-M.*). — Hommage d'ouvrage (Les adjectifs grecs en ρο et en λο. — Contribution à l'étude de l'apophonie), 409; note sur cet opuscule par M. Wagener, 409.

Comité international des poids et mesures. — Hommage d'ouvrage, 514.

Congrès. — Voir *Table des matières*.

Crépin (*Fr.*). — Rapports : voir *Mac Leod*, *Vanden Berghe*.

Czoernig (*Le baron Charles*). — Annonce de sa mort, 724.

D.

d'Aumale (*Le duc*). — Hommage d'ouvrage, 725.

de Ball (*L.*). — Soumet un catalogue de 382 étoiles faibles, de la zone DM + 2°, observées à l'Institut astronomique de Liège, de 1886 à 1889, 591.

De Braey (*Michel*). — Envoi à l'examen de ses deux premiers rapports, 140; communication au Gouvernement des appréciations de ces rapports faites par MM. Pauli, Balat, Schadde et Beyaert, 759.

De Bruyne (*C.*). — De quelques organismes inférieurs nouveaux, 90; rapport sur ce travail par MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke, 40; communication au Gouvernement des appréciations, faites par MM. Van Beneden père et fils, Plateau et Errera, de son rapport sur les résultats de sa mission au laboratoire de Naples, 519; hommage d'ouvrage, 372.

De Ceuleneer (*Ad.*). — Hommage d'ouvrage, 95.

De Decker (*Pierre*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 726.

Defrecheux (*Joseph*). — Hommage d'ouvrage (Vocabulaire de la faune wallonne), 591; note sur ce volume, par L. Fredericq, 601.

De Heen (*P.*). — Détermination, à l'aide d'une méthode nouvelle, du coefficient de conductibilité calorifique de quelques liquides homologues organiques, 192; détermination de la loi générale qui régit la dilatabilité des liquides en partant de la considération des mouvements moléculaires, 208. — Rapport : voir *Lagrange*.

De Koninck (*Adolphe*). — Hommage d'ouvrage, 95.

Delaborde (*le vicomte Henri*). — Hommage d'ouvrage, 586.

Delacre (*Maurice*). — De l'action des acétones sur les composés organo-zinciques, 705; rapport sur ce travail, par M. L. Henry, 635.

Delaurier (*E.*). — Lecture des rapports : 1° de MM. L. Fredericq, Henry et Errera sur sa note concernant les maladies et les fermentations ; 2° de M. Lagrange, sa nouvelle théorie de l'univers, 41 ; rapport verbal de M. Briart sur ses notes, concernant la destruction du grisou et l'Exposition de 1889, 519 (dépôt de ces notes aux archives).

Demannez (*Joseph*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 759. — Rapports : voir *Anonymes*, *Vander Veeken*.

Deruyts (*François*). — Hommage d'ouvrage, 3.

Deruyts (*Jacques*). — Soumet un travail intitulé : Détermination des fonctions invariantes de formes à plusieurs séries de variables, 3; rapport de MM. Le Paige, Mansion et De Tilly sur ce travail, qui figurera dans les *Mémoires* in-4°, 377, 379 ; hommage d'ouvrage, 372.

De Schodt (*Alphonse*). — Hommage d'ouvrage, 95.

Desmaze (*Charles*). — Hommage d'ouvrage, 725.

De Taeye (*Louis et Edmond*). — Lauréats (prix du Roi de 25,000 francs) pour leurs Études sur les arts plastiques en Belgique, 424, 481.

Detroz. — Hommage d'ouvrage, 549,

Devillers (*Léopold*). — Hommage du tome IV du Cartulaire des comtes de Hainaut, 95; note sur ce volume par M. Wauters, 97.

de Vlaminck (*Alphonse*). — Soumet un travail concernant les origines et premiers développements de la ville de Gand, 408.

Dewalque (*Gust.*). — État de la végétation, le 21 mars et le 21 avril 1889, à Gembloux, à Huccorgne, à Liège et à Spa, 186.

De Witte (*Le baron J.*). — Annonce de sa mort, 221.

De Wulf (*Charles*). — Envoi à l'examen de son troisième rapport semestriel, 425 ; communication au Gouvernement de l'appréciation de son deuxième rapport semestriel faite par la section d'architecture, 428.

Droixhe (*A.*). — Voir *Chevron*.

Du Bois-Reymond (*Emm.*). — Élu associé, 871.

Dupont (*Édouard*). — Accepte de rédiger, en remplacement de M. Malaise, la notice biographique de *L.-G. de Koninck*, 371 ; hommage d'ouvrage, 372.

Dussart (*Le P. Henri*). — Hommage d'ouvrage (Le dernier manuscrit de l'historien Jacques Meyer), 426; note sur cette brochure par H. Hymans, 426.

Dyck (*Victor Van*). — Lauréat (mention honorable) du grand concours de peinture de 1889, 481.

E.

Eeckhaute (*Van*). — Voir *Mac-Leod*.
Erens (*Alp.*). — Hommage d'ouvrage, 515.
Errera (*Leo*). — Rapports : Voir *De Bruyne, Delaurier, Laer* (*Van*), *Mac-Leod, Massart, Vandenberghe*.
Even (*Edward Van*). — Le grand Triptyque d'Otho Venius du Musée royal de Bruxelles, 142.

F.

Faider (*Charles*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 726.
Ferron (*E.*). — Rapports de MM. Lagrange, De Tilly et Folie sur son travail concernant la théorie des marées (première partie remaniée du § 1er), 160, 164 ; soumet une réponse au rapport précité de M. Lagrange et de nouveaux arguments à l'appui de son travail, 372, 591 ; lecture des rapports de MM. Mansion, De Tilly et Van der Mensbrugghe sur son mémoire (déposé aux archives) concernant la théorie de la lumière, 603; hommage d'ouvrage, 515.
Fétis (*Éd.*). — Rapport: Voir *Montald*.
Fichefet (*George*). — Lauréat (mention honorable) du grand concours de peinture de 1889, 481.
Folie (*F.*). — Preuve inattendue de la nutation diurne et de la nécessité d'en tenir compte dans la réduction des observations, 521. — Rapports : voir *Ferron, Lagrange, Ronkar*.
Fraikin (*Ch.*). — Réélu membre de la Commission spéciale des Finances, 759. — Rapport : voir *Anonymes*.
Fraipont (*Julien*). — Hommage d'ouvrages, 2, 158.
Fredericq (*Léon*). — L'anémie expérimentale comme procédé de dissociation des propriétés motrices et sensitives de la moelle épinière, 54. — Note bibliographique : voir *Defrecheux*. — Rapports : Voir *Cerfontaine, Delaurier, Laer* (*Van*), *Sarolea*.

G.

Gaudry (*Jean-Albert*). — Élu associé, 871.
Geerinck (*César*). — Lauréat (mention honorable) du grand concours de peinture de 1889. 481.
Gevaert (*Auguste*). — Membre du jury du grand concours de composi-

tion musicale, 141; le chant lithurgique de l'Église latine. Étude d'histoire musicale, 453.

Gilson (*Paul*). — Lauréat (1er prix) du grand concours de composition musicale de 1889, 424, 480; exécution de sa cantate, 482.

Gilson (*G.*). — Demande à pouvoir être envoyé en mission au laboratoire de Naples, 590.

Gluge (*Théoph.*). — Réélu membre de la Commission spéciale des Finances, 603.

Goblet d'Alviella (*Le comte Eugène*). — De la croix gammée ou svastika. Étude de symbolique comparée, 291.

Gomes de Amorim (*Fr.*). — Hommage d'ouvrage, 408.

Graëlls (*Alb.-P.*). — Hommage d'ouvrage (Las Ballenas en las costas oceanicas de España), 3; note sur ce volume, par P.-J. Van Beneden, 4.

Guffens (*Godfr.*). — Rapport : voir *Anonyme*.

H.

Harlez (*Ch. de*). — Rapport : voir *Bang*.

Harzée (*Léopold*). — Communication au Gouvernement des avis émis par la section de sculpture sur son buste de feu J. d'Omalius, 141, 760.

Henrard (*Paul*). — Remet le manuscrit de sa notiee sur Th. Juste, 196.

Henry (*Louis*). — Sur la volatilité dans la série des éthers cyanés normaux $CN-(CH_2)_n-C<^{O}_{OC_2H_5}$, 168; sur la volatilité dans les composés carbonés poly-oxygénés, 176; sur les éthers monohaloïdes du glycol éthylénique, 182; l'empire du carbone, 850. — Rapports : voir *Delacre*, *Delaurier*, *Laer* (*Van*), *Petermann*.

Henry (*Paul*). — Sur quelques dérivés du nitrile malonique, de l'éther et de l'amide cyano-acétiques, 670; sur l'acétate d'éthyle mono-cyané : $\frac{CH_3}{CN}>CH-O\quad(CO-CH_3)$, 702; rapports sur ces notes par MM. Spring et Stas, 627, 631.

Hermite (*Charles*). — Élu associé, 871.

Héron-Royer. — Hommage d'ouvrage, 3.

Hiel (*Emmanuel*). — Sinaï (vertaald), 491.

Hirsfeld (*Otto*). — Hommage d'ouvrage, 95.

Hymans (*Henri*). — Note bibliographique : voir *Dussart*. — Rapport : voir *Anonymes*.

I.

Institut royal vénitien des sciences, des lettres et des arts. — Adresse le programme de ses concours pour 1889-91, 2.

J.

Jorissen (*A.*) et *Grosjean* (*L.*). — Soumettent un travail concernant la solanidine des jets de pomme de terre, préparation et propriétés, 591.

Joule (*James Prescott*). — Annonce de sa mort, 370.

K.

Kefer (*Louis*). — Prix de *cinq cents francs* accordé à sa symphonie en *ré* majeur $^{6}/_{4}$, 451; proclamé lauréat, 479.

Kervyn de Lettenhove (*Le baron J.-B.-M.-J.*). — Hommage du tome VIII des Relations politiques entre les Pays-Bas et l'Angleterre, 222.

Kuffner Sternwarte in Wien. — Demande d'échange de publications, 158,

Kuntziger (F.). — Impression dans le recueil des *Mémoires* in-8° : 1° de son travail intitulé : Fébronius et le Fébronianisme; 2° des rapports faits sur ce travail par MM. Wauters, de Laveleye et Lamy, 230.

Kurth (*Godefroid*). — Étude critique sur le GESTA REGUM FRANCORUM, 261; rapports sur ce travail par MM. Vanderkindere, Wauters et Bormans, 231, 237, 239.

L.

Laer (*H. Van*). — Rapports de MM. L. Fredericq, L. Henry et Errera sur sa note concernant les fermentations visqueuses (imprimée dans les *Mémoires* in-8° , 37, 38, 39.

Lagrange (*Ch.*). — Rapport de MM. Folie, De Tilly, Van der Mens-

brugghe et De Heen sur son travail intitulé : Détermination de la force calorique répulsive dans l'hypothèse où la chaleur serait une force proprement dite (impression dans les *Mémoires* in-4° d'une nouvelle rédaction de ce travail intitulée : Étude sur le système des forces du monde physique), 4, 7. — Rapport : voir *Ferron*.

Lallemand (*Léon*). — Hommage d'ouvrage, 409.

Lameere (*Aug.*). — La réduction karyogamique dans l'ovogenèse 712; rapport sur ce travail par M. Éd. Van Beneden, 636.

Lamy (*T.-J.*). — Note bibliographique : voir *Barbier*. — Rapports : voir *Bang*, *Kuntziger*.

Lancaster (*Albert*). — Hommage d'ouvrages, 372, 514; note sur la seconde partie du tome Ier de la Bibliographie générale de l'astronomie (J. Houzeau et Lancaster), par J. Liagre, 516.

Laurent (*Émile*). — Soumet trois notes concernant la réduction des nitrates et l'absence de bactéries dans les vaisseaux des plantes, 591.

Laveleye (*Émile de*). — Rapport : voir *Kuntziger*.

Lebrun (*Paul*). — Lauréat (1er second prix) du grand concours de composition musicale de 1889, 425, 480.

Lecomte (*Félix*). — Dépose un billet cacheté, 371.

Leins (*C.-F. von*). — Hommage d'ouvrage, 430.

Le Paige (*C.*). — Rapport : voir *Deruyts* (*J.*)

Le Roy (*Alph.*). — Note bibliographique : voir *Lilla*.

Lievevrouw Coopman. — Lauréat du concours des cantates flamandes, 425, 480.

Liagre (*J.-B.-J.*). — Note bibliographique : voir *Lancaster*.

Lilla (*Vincenzo*). — Hommage d'ouvrages (Critica della dottrina etico-giuridica di John Stuart Mill), 549; note sur cette étude par Alph. Le Roy, 551.

Longchamps (*G. de*). — Rapport de MM. Mansion, De Tilly et Catalan sur son travail concernant les fonctions pseudo- et hyper-bernoulliennes et leurs premières applications (impression dans le recueil des *Mémoires* in-4°), 9, 14; remarques sur ce travail par M. E. Catalan, 41.

Loo (*Gustave Van*). — Soumet un mémoire pour le prix Castiau, 726.

Lopes (*Castro*). — Hommage d'ouvrage, 514.

Luvini (*Jean*). — Hommage d'ouvrage, 2.

M.

Malaise (*C.*). — Regrette de ne pouvoir écrire la notice de L.-G. de Koninck, 371.
Mac Coy (*Fredericq*). — Hommage d'ouvrage, 591.
Mac Leod (*J.*), *Staes* (*G.*) et *Van Eeckhaute*. — Expériences de culture concernant Matthiola annua et Delphinium Ajacis, 714; rapport sur ce travail par MM. Errera et Crépin, 638, 639.
Mailly (*Édouard*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 603.
Mansion (*P.*). — Hommage d'ouvrage, 762. — Rapports : voir *Deruyts, J.*, *Ferron*, *Longchamps* (*de*).
Marchal (*Le chevalier Edmond*). — Remet, pour l'Annuaire, le manuscrit de sa notice sur Félix Stappaerts, 430. — Rapport : voir *Rombaux*.
Marre (*Aristide*). — Hommage d'ouvrage, 408.
Martone (*M.*). — Hommage d'ouvrage, 514.
Massart (*Jean*). — Sur la pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf de la grenouille, 215; rapport sur ce travail par MM. Van Bambeke et Errera, 165, 167.
Maus (*Henri*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 603. — Rapport : voir *Brachet*.
Meerens (*Charles*). — Adresse de nouvelles communications manuscrites sur la gamme mineure, 425, 759.
Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Envoi d'ouvrages, 2, 94, 222, 347, 370, 407, 425, 514, 549, 590, 725.
Mirinny (*L.*). — Hommage d'ouvrage, 159.
Montald (*Constant*). — Demande un délai pour son premier envoi réglementaire, 141; communication au Gouvernement de l'avis émis sur cette requête par MM. Fétis, Slingeneyer et Robert, 760; envoi à l'examen de son quatrième rapport semestriel, 430.
Montigny (*Ch.*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 603.
Mortelmans (*Louis*). — Lauréat (2e second prix) du grand concours de composition musicale de 1889, 425, 480.
Mourlon (*Michel*). — Note bibliographique : voir *Prestwich*.
Musée du Nord, à Stockholm (*Le Directeur du*). — Hommage d'ouvrages et demande d'échange, 95.

N.

Nadaillac (*Le marquis de*). — Hommage d'ouvrage, 408.
Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. — Félicitations au sujet de son 25e anniversaire, 371.
Neuberg (*F.*). — Rapports de MM. Le Paige, Catalan et Mansion sur son travail concernant les projections et contre-projections d'un triangle fixe, destiné au recueil des *Mémoires* in-8°, 15, 18, 20; hommage d'ouvrage, 762.

O.

Observatoire royal de Bruxelles. — Communication au Gouvernement d'une liste de noms pour le choix des membres de la Commission d'inspection, 158, 159.
Office de publicité, à Bruxelles. — Annonce la création de tablettes bibliographiques, 408.
Ortroy (*F. Van*). — Hommage d'ouvrage, 725.

P.

Parmentier (*Léon*). — Hommage d'ouvrage. (Les substantifs et les adjectifs en — ΕΣ — dans la langue d'Homère et d'Hésiode), 549; note sur ce travail par L. Roersch, 550.
Pascaud (*H*). — Hommage d'ouvrage, 725.
Pauli (*Ad.*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 759. — Rapports : voir *Anonymes*, *De Braey*, *De Wulf*.
Petermann (*A.*). — Rapports de MM. Stas et Spring sur ses Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture (imprimées dans le recueil des *Mémoires* in-8°), 36, 37; rapports de MM. Spring, Stas et Henry sur son travail concernant la question de l'azote (1re note destinée au recueil des *Mémoires* in-8°), 632, 634.
Phillips (*Henry*). — Hommage d'ouvrage, 514.
Piot (*Charles*). — Hommage d'ouvrages avec notes bibliographiques : 1° Troubles des Pays-Bas, par Renon de France, tome II, 95, 96; 2° Correspondance du cardinal de Granvelle, tome VII, 409, 410 réélu membre de la Commission spéciale des finances, 726.

Pirenne (*H.*). — Hommage d'ouvrage (Constitution de la ville de Dinant au moyen âge), 95; note sur ce fascicule par M. Bormans, 98.

Plateau (*Félix*). Hommage d'ouvrage, 762. — Rapports : voir *De Bruyne, Willem.*

Potvin (*Charles*). — Membre de la Commission chargée de proposer des candidats pour le choix du jury du concours décennal de philologie, 407; encore une page de l'art grec. L'Orestie, 729.

Prestwich (*Joseph*). — Hommage d'ouvrage (On the occurence of palaeolithic flint implements in the neighbourhood of Ightham, Kent, 3); note sur cette brochure par M. Mourlon, 6.

Putsage (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 408.

R.

Radoux (*Th.*). — Membre du jury du grand concours de composition musicale, 141.

Ramos Coelho (*José*). — Hommage d'ouvrage, 408.

Renard (*A.-F.*). — Sur l'origine de l'acide borique trouvé dans les cendres de produits végétaux belges, 49; les concrétions de phosphate de chaux draguées au large du cap de Bonne-Espérance, 641; communication au Ministre de son rapport sur les services que les Agents consulaires à l'étranger peuvent rendre à la science, 159. — Rapport : voir *Beckx.*

Rinskopf (*Léon*). — Lauréat (mention honorable) du grand concours de composition musicale de 1889, 425, 480.

Robert (*Alex.*). — Rapport : voir *Montald.*

Roersch (*L.*). — Note bibliographique : voir *Parmentier.*

Rombaux (*Égide*). — Communication au Gouvernement de l'appréciation de son deuxième rapport semestriel, faite par la section de sculpture (M. Marchal, rapporteur), 348; envoi à l'examen de son troisième rapport semestriel, 430.

Rommelaere (*W.*). — Hommage d'ouvrage, 371.

Ronkar (*E.*). — Soumet un travail sur l'épaisseur de l'écorce terrestre déduite de la nutation diurne, 516; sur l'entrainement mutuel de l'écorce et du noyau terrestres en vertu du frottement intérieur, 798; rapport de M. Folie sur ce travail, 768.

Rooses (*Max.*). — Études rubéniennes. II. Les collaborateurs de Rubens, 348.

Rousseau (*Jean*). — Rapport : voir *Anonymes*.
Royer de Dour (*Hippolyte de*). — Soumet un mémoire pour le Prix Castiau, 726.
Rubinstein (*Antoine*). — Invitation à son cinquantenaire, 430.

S.

Samuel (*Adolphe*). — Membre du jury du grand concours de composition musicale, 141; réélu membre de la Commission spéciale des finances, 759.
Samuel (*Charles*). — Mention honorable accordée à son bas-relief destiné à surmonter la porte principale d'une crèche-école gardienne, 450, 480.
Sarolea (*Ernest*). — La pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme, 771; rapport sur ce travail par MM. L. Fredericq et Vanlair, 763, 765.
Sauvenière (*Jules*). — Lauréat du concours des cantates françaises, 425, 480; Sinaï, cantate couronnée, avec traduction flamande de E. Hiel, 482, 491.
Sauveur (*Jules*). — Lauréat du concours quinquennal de statistique (Prix Heuschling), 761.
Schadde (*Joseph*). — Rapport : voir *De Braey, De Wulf*.
Scheler (*Auguste*). — Félicitations à l'occasion de son cinquantenaire comme professeur d'Université allemande et comme bibliothécaire de S. M. le Roi des Belges, 548.
Schliemann (*Henri*). — Hommage d'ouvrage (Mycènes), 759.
Selys Longchamps (*Edm. de*). — Hommage d'ouvrages (Odonates de Sumatra et Palaeophlebia) avec note bibliographique, 514; sur l'effeuillaison à Longchamps-sur-Geer en 1889, 530.
Seressia (*J.*). — Adresse deux cahiers manuscrits pour le Prix Castiau, 726.
Slingeneyer (*Ern.*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 759. — Rapport : voir *Montald*.
Société archéologique du Limousin. — Appel fait en vue d'un travail sur les anciens peintres émailleurs de Limoges, 426.
Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie de Bruxelles. — Demande d'échange de publications, 158.
Société de géographie à Helsingfors. — Demande d'échange de publications, 158.

Société royale de géographie d'Anvers. — Met au concours la question suivante : Histoire des progrès géographiques et des relations commerciales de la Belgique pendant le règne de S. M. Léopold II, 725.

Société scientifique et littéraire de Jassi. — Demande d'échange de publications, 158.

Spring (*Walthère*). — Lauréat du concours quinquennal des sciences mathématiques et physiques, 762. — Rapports : voir *Baekeland*, *Brauner*, *Henry*, *P.*, *Petermann*.

Staes (*G.*). — Voir *Mac Leod*.

Stas (*J.-S.*). — Soumet un mémoire intitulé : Recherches chimiques et études spectroscopiques sur différents corps simples. Nouvelle détermination du rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium, 3; nommé Président de l'Académie pour 1890, 761. — Rapports : voir *Baekeland*, *Brauner*, *Henry P.*, *Petermann*.

Stecher (*J.*). — Remet, pour l'*Annuaire*, sa notice sur J. Van Beers, 408.

tilmant (*L.*). — Remis en possession de son manuscrit intitulé : Immergence des corps solides dans les fluides, 4.

T.

Tackels (*Le capitaine*). — Hommage d'ouvrage, 591.

Terby (*F.*). — Hommage d'ouvrage, 372; structure de la bande nord équatoriale de *Jupiter*, 373, 592; élu correspondant, 871.

Thonissen (*J.-J.*). — Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 726.

Tihon (*F.*). — Hommage d'ouvrage, 2.

Tilly (*J. De*). — Rapports : voir *Deruyts*, *J.*, *Ferron*, *Lagrange*, *Longchamps* (*de*).

U.

Université libre de Bruxelles. — Hommage d'ouvrage (Annales de la Faculté de philosophie et lettres, tome Ier, 1er fasc.), 725; note sur cette publication par L. Vanderkindere, 726.

V.

Vandenberghe (*Ad.*). — Étude des graines et de la germination des salicornes de Heyst et de Terneuzen (notice préliminaire), 719; rapport sur ce travail par MM. Errera et Crépin, 639, 640.

Vanden Gheyn (*J.*). — Hommage d'ouvrages, 222.

Vander Haeghen (*Ferdinand*). — Du nombre des protestants exécutés dans les Pays-Bas en vertu des placards sur l'hérésie, 556. — Rapport : voir *Bergmans*.

Vanderkindere (*Léon*). — Note bibliographique : voir *Université libre de Bruxelles*. — Rapport : voir *Kurth*.

Van der Mensbrugghe (*G.*). — Sur un genre particulier d'expériences capillaires, 64. — Rapports : voir *Ferron*, *Lagrange*.

Vander Straeten (*Edmond*). — Nouvelle série de *Bulletins* résultant de ses recherches dans les dépôts littéraires et musicaux du nord et du centre de la France, 347.

Vander Veeken (*Guillaume*). — Envoi à l'examen : 1° de ses quatrième et cinquième rapports semestriels, 425, 759; communication au Gouvernement de l'appréciation de son quatrième rapport, faite par MM. Biot et Demannez, 759; 2° de sa demande de pouvoir interrompre son voyage d'étude pour exécuter le portrait du cardinal-archevêque de Malines, 758.

Vanlair (*C.*). — Hommage d'ouvrages, 372, 590; un nouveau cas de bothriocéphalie en Belgique, 379. — Rapport : voir *Sarolea*.

Verein für Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. — Demande d'échange de publications, 158.

Verschaffelt (*J.*). — Soumet une note relative à la détermination des graines chez Bruxella vulgaris, etc., 373; remis en possession de son manuscrit, 763.

Verschaffelt (*Éd. et J.*). — Soumettent une note intitulée : L'arrêt de l'assimilation modifie-t-il la transpiration, 373; remis en possession de leur manuscrit, 763.

Villeneuve (*S. E. le comte de*). — Hommage d'ouvrage, 371.

Vinçotte (*Thomas*). — Communication au Gouvernement de l'appréciation, faite par la section de sculpture, de son modèle du buste de feu L. Alvin, 759.

W.

Wagener (*Auguste*). — Membre de la Commission chargée de proposer des candidats pour le choix du jury du concours décennal de philologie, 407; désigné pour écrire la notice sur le baron J. De Witte, 408. — Note bibliographique : voir *Coemans*.

Wauters (*Alphonse*). — A propos du Portus Iccius, 413; réélu membre de la Commission spéciale des finances, 726. — Note bibliographique : voir *Devillers*. — Rapports : voir *Bonmassari, Küntziger, Kurth*.

Wauwermans (*H.*). — Hommage d'ouvrage, 222.

Weeraet (*J.*). — Dépôt aux archives de sa lettre relative au *Perpetuum mobile*, 371.

Willem (*Victor*). — Demande à être envoyé au laboratoire de Naples, 370; sur l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des Scolopendrides, 532; rapport sur ce travail par MM. Plateau et P.-J. Van Beneden, 519, 521.

Willems (*Pierre*). — Membre de la Commission chargée de proposer des candidats pour le choix du jury chargé de juger le concours décennal de philologie, 407. — Rapport : voir *Bang*.

Wilmotte (*M.*). — Soumet une notice intitulée : Un fragment de Foucon de Candie, 726.

Worms (*Émile*). — Remercie pour son diplôme d'associé, 96.

TABLE DES MATIÈRES.

A.

Aérostation. — Lecture du rapport de M. Maus sur la note de M. Brachet (déposée aux archives) concernant l'emploi des ballons sans perte de gaz ni de lest, 377.

Agriculture. — Voir *Chimie.*

Anatomie. — Sur l'existence d'un gésier et sur sa structure dans la famille des Scolopendridres par V. Willem, 532; rapport sur ce travail par MM. Plateau et P.-J. Van Beneden, 519, 521.

Archéologie. — M. Bonmassari adresse une lettre relative à une tapisserie de haute lice de la cathédrale de Trente, portant pour inscription : PEETER DE ARSETTI, BRVESEL, 549; rapport de M. Wauters sur cette communication qui est déposée aux archives, 728; appel fait par la Société archéologique du Limousin en vue d'un travail sur les anciens peintres émailleurs de Limoges, 426.

Astronomie. — M. de Ball soumet un catalogue de 382 étoiles faibles de la zone DM + 2°, observées à l'Institut astronomique de Liège de 1886 à 1889, 591; lecture du rapport de M. Lagrange sur une note de M. Delaurier (déposée aux archives) concernant la théorie de l'Univers, 41; preuve inattendue de la nutation diurne et de la nécessité d'en tenir compte dans la réduction des observations, par F. Folie, 521; communication au Gouvernement d'une liste de noms pour le choix des membres de la Commission d'inspection de l'Observatoire, 158, 159; structure de la bande nord équatoriale de *Jupiter*, par F. Terby, 373, 592. — Voir *Mathématiques, Mécanique.*

B.

Beaux-Arts. — Voir *Archéologie, Concours de la Classe des beaux-arts; Concours (Grands). Prix de Rome; Histoire des beaux-arts.*

Bibliographie. — Création de tablettes bibliographiques par l'*Office de publicité* à Bruxelles, 408. — Notes sur les ouvrages suivants :

Résultats des campagnes scientifiques du prince Albert Ier de Monaco (1er fascicule), par P.-J. Van Beneden, 517. Histoire du Chapitre de Sclayn (le chanoine Barbier), par T.-J. Lamy, 230. Mission scientifique du Cap Horn (tome VI renfermant un travail de M. Certes sur les protozoaires), par P.-J. Van Beneden, 376. Les adjectifs grecs en ρο et en λο. Contribution à l'étude de l'apophonie (E.-M. Coemans), par A. Wagener, 409. Vocabulaire de la faune wallonne (J. Defrecheux), par L. Fredericq, 601. Cartulaire des comtes de Hainaut, tome IV (L. Devillers), par Alp. Wauters, 97. Le dernier manuscrit de l'historien Jacques Meyer (le P. Henri Dussart), par H. Hymans, 426. Las Ballenas en las Costas oceanicas de España (Graëlls), par P.-J. Van Beneden, 4. Bibliographie générale de l'astronomie (seconde partie du tome 1er par J. Houzeau et A. Lancaster), par J. Liagre, 516. Critica della dottrina etico-giuridica di John Stuart Mill (V. Lilla), par Alp. Le Roy, 551. Les substantifs et les adjectifs en — ΕΣ — dans la langue d'Homère et d'Hésiode (L. Parmentier), par L. Roersch, 550. Troubles des Pays-Bas par Renon de France, tome II et Correspondance du cardinal de Granvelle, tome VII (Ch. Piot), notes par l'auteur, 96, 410. Constitution de la ville de Dinant au moyen âge (Pirenne), par S. Bormans, 98. On the occurence of the palaeolithic flint implements in the neighbourhood of Ightham, Kent (J. Prestwich), par M. Mourlon, 6. Odonates de Sumatra et Palæophlebia (de Selys Longchamps), par l'auteur, 518. Annales de la Faculté de philosophie et lettres de l'Université libre de Bruxelles (tome 1er, 1er fascicule), par Vanderkindere, 726. — Voir *Biographie.*

Billets cachetés déposés par Fr. Lecomte, 371 ; par un anonyme, 725.

Biographie. — Un imprimeur belge du XVe siècle, Antonius Mathias, par Paul Bergmans, 567 ; rapport sur cette notice par M. Van der-Haeghen, 554.

Biologie. — Rapports de MM. Van Bambeke, Fredericq et Éd. Van Beneden sur le travail de M. P. Cerfontaine concernant le système cutané et le système musculaire du Lombric terrestre (destiné au recueil des *Mémoires* in-4°), 604, 619 ; de quelques organismes inférieurs nouveaux, par C. De Bruyne, 90 ; rapport sur ce travail par MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke, 40 ; la réduction karyogamique dans l'ovogenèse, 712 ; rapport sur ce travail par M. Éd. Van Beneden, 636 ; sur la pénétration des spermatozoïdes dans l'œuf de la grenouille, par Jean Massart, 215 ; rapport sur ce travail par

MM. Van Bambeke et Errera, 165, 167. — Voir *Anatomie, Physiologie* et *Zoologie*.

Botanique. — M. E. Laurent soumet trois notes concernant la réduction des nitrates et l'absence de bactéries dans les vaisseaux des plantes, 591 ; expériences de culture concernant Matthiola annua et Delphinium Ajacis, par MM. Mac Laod, Staes et Van Eeckhaute, 714; rapport sur ce travail par MM. Errera et Crépin, 638, 639; étude des graines et de la germination des salicornes de Heyst et de Terneuzen, notice préliminaire par Ad. Vandenberghe, 719; rapport sur ce travail par MM. Errera et Crépin, 639, 640; MM. Verschaffelt sont remis en possession de leurs notes manuscrites concernant : 1° Bruxella vulgaris; 2° l'arrêt de l'assimilation modifie-t-il la transpiration, 373, 763. — Voir *Météorologie*...

Brasserie. — Voir *Physiologie* (note *Van Laer*).

Bustes des académiciens décédés. — Communication au Gouvernement des avis émis par la section de sculpture : 1° sur le buste de feu J. d'Omalius, exécuté par M. Harzée, 141, 760; 2° sur le modèle du buste de feu L. Alvin, exécuté par M. Vinçotte, 585, 759.

C.

Chimie. — Rapports de MM. Spring et Stas sur un mémoire de M. Léo Baekeland concernant la dissociation du nitrate de plomb (imprimé dans le recueil des *Mémoires* in-8°), 33, 35; sur l'occlusion de l'oxygène dans l'argent, par le Dr Bohuslav Brauner, 81 ; rapports sur ce travail par MM. Spring et Stas, 21, 23; MM. Chevron et Droixhe soumettent un travail sur la matière polarisante du marc de betteraves épuisé à l'alcool. Pouvoir rotatoire des matières pectiques, 591 ; de l'action des acétones sur les composés cyanozinciques, par M. Delacre, 705; rapport sur ce travail par M. L. Henry, 635; sur la volatilité dans la série des éthers cyanés normaux $CN-(CH_2)_n-C<^{O}_{OC_2H_5}$, par Louis Henry, 168; sur la volatilité dans les composés carbonés poly-oxygénés, par le même, 176 ; sur les éthers mono-haloïdes du glycol éthylénique, par le même, 182; l'empire du carbone, par le même, 850; sur quelques dérivés du nitrile malonique de l'éther et de l'amide cyano-acétiques et sur l'acétate d'éthyle mono-cyané $\frac{CH_3}{CN}>CH-O-(CO-CH_3)$, par Paul Henry, 670, 702; rapports sur ces notes par MM. Spring

et Stas, 627, 631; MM. Jorissen et Grosjean soumettent un travail concernant la solanidine des jets de pomme de terre; préparation et propriété, 591; rapports de MM. Stas et Spring sur les recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture, par A. Petermann (impression dans les *Mémoires* in-8°), 36, 37; rapports de MM. Spring, Stas et Henry sur le travail de M. Petermann, concernant la question de l'azote (première note destinée aux *Mémoires* in-8°), 632, 634; M. Stas soumet un mémoire intitulé : Recherches chimiques et études spectroscopiques sur différents corps simples. Nouvelle détermination du rapport proportionnel entre l'argent et le chlorure de potassium, 3. — Voir *Botanique, Géologie* et *Physiologie.*

Commission spéciale des finances. — Réélection : SCIENCES, 603; LETTRES, 726; BEAUX-ARTS, 759. — *d'inspection de l'Observatoire.* Communication au Gouvernement d'une liste de noms pour le choix des membres de la Commission, 158, 159. — *pour la publication des œuvres des anciens musiciens belges.* Envoi à son examen d'une nouvelle série de *Bulletins* résultant des recherches de M. Vander Straeten dans les dépôts littéraires et musicaux du nord et du centre de la France, 347. — *pour les prix de Rome.* Envoi à son examen du nouveau règlement des grands concours, 429.

Concours. - Les institutions suivantes adressant leurs programmes : Académie des lettres, sciences, arts et agriculture de Metz, 159; Iustitut royal vénitien des sciences, des lettres et des arts, 2. — Voir : *Géographie.*

Concours quinquennaux et décennaux. — Voir : *Prix.*

Concours de la Classe des beaux-arts (1889). — Partie littéraire. Rapports de MM. Biot, Demannez et Heymans sur le mémoire concernant les causes de la décadence de la gravure en taille-douce, 431, 437, 439; rapports de MM. Guffens, Fraikin, Pauli et Rousseau sur le mémoire concernant le rôle réservé à la peinture dans son association avec l'architecture et la sculpture, 440, 441, 442, 446. — *Art appliqué (sculpture et musique).* Résultats, 450, 451. — Proclamation des résultats, 478, 479.

Concours de la Classe des lettres (1891). — Programme, 222.

Concours de la Classe des sciences (1889). — Sans résultat, 870.

Concours des cantates (1889). — MM. Lievevrouw-Coopman et Sauvenière, lauréats, 425, 480; SINAÏ, cantate couronnée de M. Sauvenière avec traduction flamande par Emm. Hiel, 482, 491.

Concours (*Grands*). *Prix de Rome*. — Envoi à l'examen du nouveau règlement des grands concours de peinture, de gravure, de sculpture et d'architecture, 140, 347, 425. — ARCHITECTURE (*1887*). Envoi à l'examen du troisième rapport de M. De Wulf, 425; communication au Gouvernement de l'appréciation du deuxième rapport du même lauréat, 426. — GRAVURE (*1886*). 1° Envoi à l'examen des quatrième et cinquième rapports de M. Van der Vecken, 425, 759; 2° de la demande du même lauréat de pouvoir interrompre son voyage d'étude pour exécuter le portrait du cardinal-archevêque de Malines, 758; communication au Gouvernement de l'appréciation du quatrième rapport précité, 759. — MUSIQUE (*1889*). Membres de la classe des beaux-arts désignés pour faire partie du jury, 141; M. le Ministre transmet le procès-verbal des opérations du jury, 424; proclamation des résultats, 480; exécution de la cantate couronnée, 482. — PEINTURE (*1886*). M. Montald demande un délai pour son premier envoi réglementaire, 141; communication au Gouvernement de l'avis émis sur cette requête par MM. Fétis, Slingeneyer et Robert, 760; envoi à l'examen du quatrième rapport semestriel du même lauréat, 430. — (*1889*). Lauréats, 481. — SCULPTURE (*1885*). Envoi à l'examen du septième rapport de M. Anthone, 430.

Congrès, sessions. — Invitations : 1° à la cinquante-neuvième session de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, 94; 2° à la session de l'Association française pour l'avancement des séances, 2; 3° au 8e congrès des orientalistes, 94; programme du congrès international de chimie, 2.

D.

Dons. — Ouvrages imprimés : Académie royale des beaux-arts de Bruxelles, 585; Albert Ier de Monaco, 159, 514; Bambeke (Ch. Van, 3; Barbier, 222; Beneden (P.-J. Van), 159, 762; Bernaert, 95; Berndorf, 95; Brügger, 591; Cartailhac (E.), 372; Castan, 408; Certes, 372, 762; Chauveau, 409; Coemans, 409; Comité international des poids et mesures, 514; d'Aumale (le duc), 725; De Bruyne, 372; De Ceuleneer, 95; Defrecheux, 591; de Koninck (Adolphe), 95; Delaborde, 586; Deruyts (F.), 3; Deruyts (J.), 372; De Schodt, 95; Desmaze, 725; Detroz, 549; Devillers, 95; Dupont, 372; Dussart, 426; Erens, 515; Ferron, 515; Fraipont, 2,158; Gomes

de Amorim, 408; Graëlls, 3; Héron-Royer, 3; Hirsfeld, 95; Kervyn de Lettenhove, 222; Lallemand, 409; Lancaster, 372, 514; Leins (von), 430; Lilla, 549; Lopes (Castro), 514; Luvini, 2; Mac Coy, 592; Mansion, 762; Marre, 408; Martone, 514; Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, 2, 94, 222, 347, 370, 407, 425, 514, 549, 590, 725; Mirinny, 159; Musée du Nord, à Stockholm, 95; Nadaillac (de), 408; Neuberg, 762; Ortroy (Van), 725; Parmentier, 549; Pascaud, 725; Philipps, 514; Piot, 95, 409; Pirenne, 95; Plateau, 762; Preswitch, 3; Putsage, 408; Ramos Coelho, 408; Rommelaere, 371; Schlieman, 759; Selys Longchamps (Edm. de), 514; Tackels, 591; Terby, 372; Tihon, 2; Vanden Gheyn, 222; Vanderkindere, 725; Vanlair, 372, 590; Villeneuve (de), 371; Wauwermans, 222. — Ouvrage manuscrit : Boigelot (Octavie), 95.

Droit pénal. — Du progrès dans le droit pénal, par Joan Bohl, 100.

E.

Élections, nominations. — M. Stas, nommé président de l'Académie pour 1890; 761. — Classe des sciences. MM Berthelot, Hermite, Du Bois Reymont, Gaudry, élus associés, et M. Terby, élu correspondant, 871. — Classe des Lettres. M. Worms remercie pour son diplôme d'associé, 96.

Exposition. — Sur l'avis de M. Briart, la note de M. Delaurier, concernant l'Exposition de 1889, est déposée aux archives, 519.

G.

Géographie. — Communication au Gouvernement du rapport fait par M. Renard sur la lettre de M. Beckx relative aux résultats de l'expédition de sir W. Mac Gregor au centre de la Nouvelle-Guinée, 519; question mise au concours par la Société royale de géographie d'Anvers, à l'occasion du XXVe anniversaire de S. M. Léopold II, 725.

Géologie, minéralogie et paléontologie. — La formation houillère, discours par M. Alph. Briart, 815; avis de M. Briart sur une note de M. Delaurier (déposée aux archives) concernant le grisou, 519; sur l'origine de l'acide borique trouvé dans les cendres de produits végétaux belges, par A. F. Renard, 49; les concrétions de phosphate de chaux draguées au large du cap de Bonne-Espérance, par A.-F. Renard, 641.

H.

Histoire. — M. de Vlaminck soumet un travail concernant les origines et premiers développements de la ville de Gand, 408; étude critique sur le Gesta Regum Francorum, 261; rapports sur ce travail par MM. Vanderkindere, Wauters et Bormans, 231, 237, 239; du nombre des protestants exécutés dans les Pays-Bas en vertu des placards sur l'hérésie, par F. Van der Haeghen, 556; à propos du Portus Iccius, par Alph. Wauters, 413.

Histoire des beaux arts. — Le grand Triptyque d'Otho Venius au Musée royal de Bruxelles, par Edward Van Even, 142; le chant liturgique de l'église latine. Étude d'histoire musicale, par A. Gevaert, 453; Études rubéniennes. II. Les collaborateurs de Rubens, par Max. Rooses, 348.

Histoire des religions. — Impression dans le recueil des *Mémoires* in-8°.: 1° du travail de M. Kuntziger, intitulé : Fébronius et le Fébronianisme; 2° des rapports faits sur ce travail par MM. Wauters, de Laveleye et Lamy, 230. — Voir *Symbolique comparée.*

Histoire littéraire. — Encore une page de l'art grec. L'Orestie, par Ch. Potvin, 729.

Histoire naturelle. — Communication au Ministre du rapport de M. Renard sur les services que les agents consulaires à l'étranger peuvent rendre à la science, 159. — Voir *Botanique, Géologie, Zoologie.*

Hydraulique. — Réflexions sur mes dernières recherches hydrauliques, par le marquis de Caligny, 597.

J.

Jubilés. — Célébration du 25e anniversaire de fondation de la « Naturwissenschaftlicher Verein » à Brême, 371; invitation au cinquantenaire artistique de Rubinstein, 430; félicitations à M. Scheler, à l'occasion de son cinquantenaire comme professeur d'Université allemande et comme bibliothécaire de S. M. le Roi des Belges, 548. — Voir *Géographie.*

L.

Législation et jurisprudence. — Voir *Droit pénal.*

M.

Mathématiques. — M. Baschwitz soumet une note intitulée : Développements en séries. — Loi de convergence, 516; rapport sur ce travail (déposé aux archives) par M. Catalan, 603; remarques sur deux formules de M. Baschwitz, par E. Catalan, 666, 770; remarques sur un mémoire de M. G. de Longchamps, par E. Catalan, 41; rapport de MM. Le Paige, Mansion et De Tilly sur un travail de M. J. Deruyts intitulé : Déterminations des fonctions invariantes de formes à plusieurs séries de variables (destiné aux *Mémoires* in-4°), 377, 379; rapports de MM. Lagrange, De Tilly et Folie sur le travail de M. Ferron concernant la théorie des marées, première partie remaniée du § 1er (dépôt aux archives), 160, 164; M. Ferron soumet une réponse au rapport précité de M. Lagrange et de nouveaux arguments à l'appui de son travail, 372, 591; lecture des rapports de MM. Mansion, De Tilly et Van der Mensbrugghe sur le mémoire de M. Ferron concernant la théorie de la lumière (dépôt du travail aux archives), 603; rapports de MM. Mansion, De Tilly et Catalan sur un travail de M. G. de Longchamps concernant les fonctions pseudo- et hyper-bernoulliennes et leurs premières applications (imprimé dans le recueil des *Mémoires* in-4°), 9, 14; remarques sur ce travail par M. Catalan, 41; rapports de MM. Le Paige, Catalan et Mansion sur un travail de M. Neuberg concernant les projections et contre-projections d'un triangle fixe (impression dans le recueil des *Mémoires* in-8°) 15, 18, 20. — Voir *Mécanique*.

Mécanique. — M. Stilmant remis en possession de son manuscrit intitulé : Immergence des corps solides dans les fluides, 4; dépôt aux archives d'une lettre de M. F. Weeraet, relative au *Perpetuum mobile*, 371. M. Ronkar soumet un travail sur l'épaisseur de l'écorce terrestre déduite de la nutation diurne, 516; sur l'entraînement mutuel de l'écorce et du noyau terrestre en vertu du frottement intérieur, par E. Ronkar, 798; rapport de M. Folie sur ce travail, 768. — Voir *Hydraulique*.

Météorologie et physique du globe. — État de la végétation, le 21 mars et le 21 avril 1889, à Gembloux, à Huccorgne, à Liège et à Spa, par G. Dewalque, 186; sur l'effeuillaison à Longchamps-sur-Geer en 1889, par Edm. de Selys Longchamps, 530.

Monuments. — Invitation à l'inauguration du monument J. B. Van

Helmont, 158; M. Rommelaere fait hommage du discours qu'il a prononcé lors de cette cérémonie, 371.

Musique. — M. Meerens adresse de nouvelles communications manuscrites relatives à la gamme mineure, 425, 759. — Voir *Histoire des beaux-arts* (discours de M. Gevaert), *Concours de la Classe des beaux-arts* et *Concours* (*Grands*). *Prix de Rome.*

N.

Nécrologie. — Annonce de la mort du baron J. De Witte, 221; de Joule (James Prescott), 370; du baron Ch. Czoernig, 724.

Notices biographiques pour l'Annuaire. — M. Dupont accepte de rédiger la notice de L.-G. De Koninck, 371; M. Wagener désigné pour écrire la notice du baron De Witte, 408; M. Henrard remet le manuscrit de sa notice sur Th. Juste, 96; M. Marchal remet le manuscrit de sa notice sur F. Stappaerts, 430; M. Stecher remet le manuscrit de sa notice sur J. Van Beers, 408.

O.

Orientalisme. — Voir *Philologie.*

Ouvrages présentés. — Juillet, 153; août, 363; octobre, 500; novembre, 586; décembre, 871.

P.

Peinture. — Voir *Archéologie, Concours de la Classe des beaux-arts, Concours* (*Grands*). *Prix de Rome. Histoire des beaux-arts.*

Philologie. — Yasna XI. Petite étude de philologie éranienne, par G. Bang, 247; rapports sur ce travail par MM. de Harlez, Willems et Lamy, 240, 246, 247; un fragment de Foucon de Candie par M. Wilmotte, 726.

Physiologie. — Lecture des rapports de MM. Fredericq, Henry et Errera sur une note de M. Delaurier (déposée aux archives), concernant les maladies et les fermentations, 41; l'anémie expérimentale comme procédé de dissociation des propriétés motrices et sensitives de la moelle épinière, par L. Fredericq, 54; rapports de MM. Fredericq, L. Henry et Errera sur une note de M. Van Laer concernant les fermentations visqueuses (impression dans les *Mémoires* in-8°), 37, 38, 39; la pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme, par

Ern. Sarolea, 771; rapport sur ce travail par MM. L. Fredericq et Vanlair, 763, 765. Voir *Botanique* et *Chimie*.

Physique. — Détermination, à l'aide d'une méthode nouvelle, du coefficient de conductibilité calorifique de quelques liquides homogènes organiques, par P. De Heen, 192; détermination de la loi générale qui régit la dilatabilité des liquides en partant de la considération des mouvements moléculaires, par P. De Heen, 208; rapport de MM. Folie, De Tilly, Van der Mensbrugghe et De Heen sur un travail de M. Lagrange intitulé : Détermination de la force calorique répulsive dans l'hypothèse où la chaleur serait une force proprement dite (impression dans les *Mémoires* in-4° d'une nouvelle rédaction de ce travail intitulée : Étude sur le système des forces du monde physique), 4, 7; sur un genre particulier d'expériences capillaires, par G. Van der Mensbrugghe, 64.

Prix Castiau. — Programme de la troisième période, 228; mémoires reçus, 412, 726.

Prix décennal de philologie (première période). — Formation de la liste de quatorze noms pour le choix du jury, 407, 553.

Prix de littérature flamande dit Antoon Bergmann. — Programme de la seconde période, 226.

Prix de Saint-Genois pour une question d'histoire ou de littérature en langue flamande. — Programme de la troisième période, 225.

Prix de Stassart (*notice sur un Belge célèbre*). Programme de la septième période, 224. — (*Question d'histoire nationale*). Programme de la sixième période, 225.

Prix du Roi. — MM. De Taeye (Louis et Edmond), lauréats pour leurs Études sur les arts plastiques en Belgique, 424, 481.

Prix Godecharle. — Envoi à l'examen du nouveau règlement des grands concours en ce qui concerne son application aux lauréats du prix Godecharle, 425. — ARCHITECTURE. 1888. Communication au Gouvernement des appréciations des deux premiers rapports de M. De Bray, 759. — SCULPTURE. 1887. Communication au Gouvernement de l'appréciation du deuxième rapport semestriel de M. Égide Rombaux, 348; envoi à l'examen du troisième rapport du même lauréat, 430.

Prix Heuschling (*concours quinquennal de statistique*). — M. J. Sauveur, lauréat, 761, 870.

Prix quinquennaux : sciences mathématiques et physiques. — Huitième période), M. W. Spring, lauréat, 762, 870. — *Littérature flamande*. L'Académie royale flamande est chargée de la présentation des candidats pour la formation des jurys, 549.

Prix Joseph De Keyn (Cinquième concours. Seconde période). — Programme, 227.
Prix Teirlinck pour une question de littérature flamande. — Programme de la troisième période, 226.
Publications académiques. — Demandes d'échange par le Kuffner Sternwarte in Wein, 158; Musée du Nord à Stockholm, 95; Société belge de géologie, à Bruxelles, 158; Société de géographie, à Helsingsfors, 158; Société scientifique et littéraire de Jassi, 158. Verein für Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, 158.

S.

Sculpture. — Voir *Concours de la Classe des beaux-arts; Concours (grands). Prix de Rome.*
Séances. — CLASSE DES SCIENCES : 6 juillet, 1; 3 août, 158; 12 octobre, 369; 9 novembre, 513; 7 décembre, 589; séance du 16 décembre, 761; séance publique du 17 décembre, 814. — CLASSE DES LETTRES : 1er juillet, 94; 5 août, 221; 14 octobre, 407; 4 novembre, 548; 2 décembre, 724. — CLASSE DES BEAUX-ARTS : 4 juillet, 140; 1er août, 347; 10 octobre, 424; 24 octobre, 429; séance publique du 27 octobre 1889, 452; 7 novembre, 585; 5 décembre, 758.
Sciences médicales. — Un nouveau cas de Bothriocéphalie en Belgique, par C. Vanlair, 379. — Voir *Physiologie.*
Spectroscopie. — Voir *Chimie.*
Symbolique comparée. — De la croix gammée ou svastika, par le comte Eug. Goblet d'Alviella, 291.

Z.

Zoologie. — MM. Cerfontaine, Gilson et Willem demandent à être envoyés au laboratoire de Naples, 370, 590; communication au Gouvernement des appréciations, faites par MM. Van Beneden, père et fils, Plateau et Errera, du rapport de M. De Bruyne sur les résultats de sa mission au laboratoire de Naples, 519; un nouveau cas de Bothriocéphalie en Belgique, par C. Vanlair, 379. — Voir *Anatomie, Biologie, Physiologie.*

TABLE DES PLANCHES ET DES FIGURES.

Pages 64 à 79. — Sur un genre particulier d'expériences capillaires, par G. Van der Mensbrugghe (19 figures).
— 84. — Sur l'occlusion de l'oxygène dans l'argent, par le docteur Bohuslav Brauner (1 planche).
— 193. — Détermination du coefficient de conductibilité calorifique de quelques liquides homologues organiques, par P. De Heen (1 figure).
— 211. — Détermination de la loi générale qui régit la dilatabilité des liquides en partant de la considération des mouvements moléculaires, par P. De Heen (1 figure).
— 291 à 332. — De la croix gammée ou svastika. Étude de symbolique comparée, par le comte Eug. Goblet d'Alviella (2 planches et 21 figures).
— 374, 593, 595. — Structure de la bande nord équatoriale de Jupiter, par F. Terby (4 figures).
— 546. — Existence d'un gésier et sa structure dans la famille des Scolopendrides, par V. Willem (2 planches).
— 774 à 797. — La pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme, par le docteur Ern. Sarolea (28 figures).

ERRATA.

Pages 311, fig. 11. — Au lieu de : *d*, lisez *c*.
— 311, fig. 11. — Au lieu de : *c*, lisez *d*.
— 314. — Ligne 19, au lieu de : (*d*), lisez (*e*).
— 314. — Ligne 20, au lieu de : (*c*), lisez (*d*).
— 333. — Ligne 19, lisez *symboliseraient la puissance*.
— 338. — Ligne 9, au lieu de : *partant*, lisez *partout*.
— 340. — Ligne 7, au lieu de : *est*, lisez *ouest*.
— 665. — Ligne 30, au lieu de : *mis*, lisez *mises*.

TABLE DES MATIÈRES.

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 7 décembre 1889.*

CORRESPONDANCE. — MM. Cerfontaine et Gilson demandent à être envoyés au laboratoire de Naples. — Travaux manuscrits à l'examen. — Hommage d'ouvrages 590

Structure de la bande 3 III de Jupiter, par F. Terby. 592

Résultats de quelques observations sur mes dernières expériences hydrauliques; par le marquis de Caligny 597

BIBLIOGRAPHIE. — *Vocabulaire de la faune wallonne*, etc. (*J. Defrecheux*), note par L. Fredericq. 601

COMMISSION SPÉCIALE DES FINANCES. — Réélection 603

RAPPORTS. — Avis de M. Catalan sur la note de M. Baschwitz intitulée: Développements en séries, etc. . . . . *ib.*

Lecture des rapports de MM. Mansion, De Tilly et Van der Mensbrugghe sur le mémoire de M. Ferron concernant la théorie de la lumière . . *ib.*

Rapports de MM. Van Bambeke, L. Fredericq et Éd. Van Beneden sur le travail de M. Cerfontaine concernant le système cutané et le système musculaire du Lombric terrestre 604, 619

Rapports de MM. Spring et Stas sur deux notes de M. Paul Henry concernant : 1° quelques dérivés du nitrile malonique, de l'éther et de l'amide cyano-acétiques; 2° l'acétate d'éthyle mono-cyané, etc. 627, 631

Rapports de MM. Spring, Stas et L. Henry sur un travail de M. A. Petermann, intitulé : Contribution à la question de l'azote 632, 634

Rapport de M. Louis Henry sur une note de M. Delacre concernant l'action des acétates sur les composés organo-zinciques 635

Rapport de M. Éd. Van Beneden sur une note de M. Lameere concernant la réduction karyogamique dans l'ovogenèse 636

Rapport de MM. Errera et Crépin sur les expériences de culture faites par MM. Mac Leod, Staes et Van Eeckhaute concernant MATTHIOLA ANNUA et DELPHINIUM AJACIS 638, 639

Rapport de MM. Errera et Crépin sur une note de M. Vandenberghe concernant les salicornes du littoral belge et de Terneuzen 639

COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Les concrétions de phosphate de chaux draguées au large du cap de Bonne-Espérance*; par A.-F. Renard . . 641

Sur une formule de M. Baschwitz; par E. Catalan 666

Sur quelques dérivés du nitrile malonique, de l'éther et de l'amide cyano-acétiques; par Paul Henry 670

Sur l'acétate d'éthyle mono-cyané $\frac{CH_3}{CN}>CH-O-(CO-CH_3)$, par Paul Henry 702

Note au sujet de l'action des acétones sur les composés organo-zinciques, par M. Delacre 705

La réduction karyogamique dans l'ovogénèse; par Auguste Lameere . . 712

Expériences de culture concernant MATTHIOLA ANNUA *et* DELPHINIUM AJACIS, par J. Mac Leod, G. Staes et G. Van Eeckhaute 714

Étude des graines et de la germination des salicornes de Heyst et de Terneuzen, par Ad. Vandenberghe 719

CLASSE DES LETTRES — *Séance du 2 décembre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Annonce de la mort du baron Charles Czoernig. — Concours ouvert par la Société de géographie d'Anvers, à l'occasion du 25e anniversaire de S. M. Léopold II. — Billet cacheté déposé par un anonyme. — Hommage d'ouvrages 721

PRIX CASTIAU. — Mémoires reçus. 725
COMMISSION SPÉCIALE DES FINANCES. — Réélection 726
BIBLIOGRAPHIE. — *Annales de la faculté de philosophie et lettres de l'Université de Bruxelles, fasc. I.*; note par L. Vanderkindere 727
RAPPORT. — Rapport de M. Wauters sur une lettre de M. Bonmassari concernant des tapisseries de haute lice conservées dans la cathédrale de Trente 728
COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Encore une page de l'art grec. L'Orestie*, par Ch. Potvin 729

CLASSE DES BEAUX-ARTS. — *Séance du 5 décembre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Envoi à l'examen : 1° d'une requête faite par M. Vander Veeken à l'effet de pouvoir interrompre son voyage d'étude; 2° du cinquième rapport du même lauréat; 3° d'une note de M. Meerens sur la gamme mineure. — Hommage d'ouvrage 758
COMMISSION SPÉCIALE DES FINANCES. — Réélection 759
RAPPORTS. — Communication au Gouvernement des appréciations : 1° des premier et deuxième rapports de M. De Braey, boursier de la fondation Godecharle; 2° du quatrième rapport de M. Vander Veeken, prix de Rome, pour la gravure, en 1886; 3° du modèle du buste de feu Alvin, exécuté par M. Vinçotte; 4° du buste de J. d'Omalius exécuté par M. Harzée; 5° de la demande faite par M. Montald à l'effet de pouvoir interrompre son voyage d'étude 760

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance du 16 décembre 1889.*

CORRESPONDANCE. — Arrêtés royaux : 1° nommant M. Stas président de l'Académie; 2° décernant le prix Heuschling à M. Jules Sauveur; 3° décernant à M. W. Spring le prix quinquennal des sciences mathématiques et physiques. — MM. Verschaffelt sont remis en possession de leurs notes manuscrites. — Hommage d'ouvrages 761
RAPPORTS. — Rapports de MM. Fredericq et Vanlair sur le travail de M. Sarolea concernant la pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme. 763, 765
Rapport de M. Folie sur un travail de M. E. Ronkar concernant l'entraînement mutuel de l'écorce et du noyau terrestres en vertu du frottement intérieur 768
COMMUNICATIONS ET LECTURES. — *Sur une nouvelle formule de M. Baschwitz*; par E. Catalan 770
La pulsation cardio-œsophagienne chez l'homme; par le Dr Ernest Sarolea. 771
Sur l'entraînement mutuel de l'écorce et du noyau terrestres en vertu du frottement intérieur; par E. Ronkar 798

CLASSE DES SCIENCES. — *Séance publique du 17 décembre 1889.*

La formation houillère; discours par Alph. Briart 815
L'empire du carbone; par Louis Henry. 850
Proclamation des résultats des concours et des élections. 870
OUVRAGES PRÉSENTÉS 871
Table des auteurs du tome XVIII des *Bulletins* 885
Table des matières du même tome 901
Tables des planches et figures. 912
Errata . . . . . *ib.*

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

Nouveaux Mémoires, tomes I-XIX (1820-1845); in-4°. — **Mémoires**, tomes XX-XLVII, (1846-1889); in-4°. — Prix : 8 fr. par volume à partir du tome X.

Mémoires couronnes, tomes I-XV (1817-1842); in-4°. — **Mémoires couronnés et Memoires des savants étrangers**, tomes XVI-LI; (1843-1889); in-4°. — Prix : 8 fr. par vol. à partir du tome XII.

Mémoires couronnes, in-8°, t. I-XLIII. Prix : 4 fr. par vol.

Tables de Logarithmes, par A. Namur et P. Mansion, in-8°.

Tables des Mémoires (1816-1857) (1858-1878). In-18.

Annuaire, 1re à 56me année, 1835-1890; in-18.

Bulletins, 1re série, tomes I-XXIII ; — 2e ser., t. I-L ; — 3e sér., t. I-XVIII, in-8°. — **Annexes** aux *Bulletins* de 1854, in-8°. — Prix : 4 fr. par vol.

Tables générales des Bulletins : tomes I-XXIII, 1re série (1852-1856). 1858, in-8°. — 2e série, tomes I-XX (1857-1866), tomes XXI-L (1867-1880), 1883 ; in-8°.

Bibliographie académique, 1re édit., 1854, 2e édit., 1874 et 3e édit., 1886; in-18.

Catalogue de la Bibliothèque de l'Académie, 1re partie : Sociétés savantes et Recueils périodiques; 2de partie : sciences, lettres, 1881-87 ; 3 vol. in-8°.

Catalogue de la bibliothèque du baron de Stassart, 1863 ; in-8°.

Centième anniversaire *de fondation* (1772-1872). 1872; 2 vol. gr. in-8°.

Monuments de la littérature flamande.

OEuvres de Van Maerlant : DER NATUREN BLOEME, tome Ier, publié par M. J. Bormans, 1857; 1 vol. in-8°; — RYMBYBEL, avec Glossaire, publié par M. J. David, 1858-1860; 4 vol. in-8°; — ALEXANDERS GEESTEN, publié par M. Snellaert, 1860-1862; 2 vol. in-8°. — **Nederlandsche gedichten**, etc., publiées par M. Snellaert, 1869; 1 vol. in-8°. — **Parthonopeus van Bloys**, publié par M. J. Bormans, 1871; 1 vol. in-8°. — **Speghel der Wysheit**, van Jan Praet, publié par M. J. Bormans, 1872; 1 vol. in-8°.

OEuvres des grands écrivains du pays.

OEuvres de Chastellain, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1863-1865, 8 vol. in-8°. — **Le 1er livre des Chroniques de Froissart**, publié par le même. 1863, 2 vol. in-8°. — **Chroniques de Jehan le Bel**, publiées par M. Polain. 1863, 2 vol. in-8°. — **Li Roumans de Cleomades**, publié par M. Van Hasselt. 1866, 2 vol. in-8°. — **Dits et contes de Jean et Baudouin de Condé**, publiés par M. Auguste Scheler. 1866, 3 vol. in-8°. — **Li ars d'amour**, etc., publié par M. J. Petit. 1866-1872, 2 vol. in-8°. — **OEuvres de Froissart** : *Chroniques*, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867-1877, 26 vol. in-8°; — *Poésies*, publiées par M. Scheler. 1870-1872. 3 vol. in-8°; — *Glossaire*, publié par le même. 1874, un vol. in-8°. — **Lettres de Commines**, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867, 3 vol. in-8°. — **Dits de Watriquet de Couvin**, publiés par M. A. Scheler. 1868, 1 vol. in-8°. — **Les Enfances Ogier**, publiées par le même. 1874, 1 vol. in-8. — **Bueves de Commarchis**, par Adenès li Rois, publié par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Li Roumans de Berte aus grans piés**, publié par le